



# ASTRONOMIA PARA ALUNOS CEGOS

# **ASTRONOMIA PARA ALUNOS CEGOS**

---

Adriana Oliveira Bernardes

# ASTRONOMIA PARA ALUNOS CEGOS

Edição 1

Belém-PA



2021

---

© 2021 Edição brasileira  
by RFB Editora  
© 2021 Texto  
by Autora  
Todos os direitos reservados

RFB Editora  
Home Page: [www.rfbeditora.com](http://www.rfbeditora.com)  
Email: [adm@rfbeditora.com](mailto:adm@rfbeditora.com)  
WhatsApp: 91 98885-7730  
CNPJ: 39.242.488/0001-07  
R. dos Mundurucus, 3100, 66040-033, Belém-PA

**Diagramação**

Laiane Borges

**Design da capa**

Priscila Rosy Borges de Souza

**Imagens da capa**

[www.canva.com](http://www.canva.com)

**Revisão de texto**

A autora

**Bibliotecária**

Janaina Karina Alves Trigo Ramos

**Gerente editorial**

Nazareno Da Luz

<https://doi.org/10.46898/rfb.9786558891741>

**Catálogo na publicação**  
**Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

B522

Bernardes, Adriana Oliveira

Astronomia para alunos cegos / Adriana Oliveira Bernardes – Belém: RFB, 2021.

Livro em PDF

128 p., il.

ISBN 978-65-5889-174-1

DOI: 10.46898/rfb.9786558891741

1. Inclusão escolar. 2. Educação especial. 3. Deficientes visuais. 4. Ensino. 5. Astronomia. I. Bernardes, Adriana Oliveira. II. Título.

CDD 371.9

Índice para catálogo sistemático

I. Inclusão escolar : Educação especial

---



Todo o conteúdo apresentado neste livro, inclusive correção ortográfica e gramatical, é de responsabilidade do(s) autor(es).

Obra sob o selo *Creative Commons*-Atribuição 4.0 Internacional. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

### **Conselho Editorial**

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA (Editor-Chefe)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Roberta Modesto Braga-UFPA

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Ana Angelica Mathias Macedo-IFMA

Prof. Me. Francisco Robson Alves da Silva-IFPA

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Elizabeth Gomes Souza-UFPA

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Neuma Teixeira dos Santos-UFRA

Prof.<sup>a</sup> Ma. Antônia Edna Silva dos Santos-UEPA

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof. Dr. Orlando José de Almeida Filho-UFSJ

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE

Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares-UFPI

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Welma Emidio da Silva-FIS

### **Comissão Científica**

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof. Me. Darlan Tavares dos Santos-UFRJ

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof. Me. Francisco Pessoa de Paiva Júnior-IFMA

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Ana Angelica Mathias Macedo-IFMA

Prof. Me. Antonio Santana Sobrinho-IFCE

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Elizabeth Gomes Souza-UFPA

Prof. Me. Raphael Almeida Silva Soares-UNIVERSO-SG

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Andréa Krystina Vinente Guimarães-UFOPA

Prof.<sup>a</sup>. Ma. Luisa Helena Silva de Sousa-IFPA

Prof. Dr. Aldrin Vianna de Santana-UNIFAP

Prof. Me. Francisco Robson Alves da Silva-IFPA

Prof. Dr. Marcos Rogério Martins Costa-UnB

Prof. Me. Márcio Silveira Nascimento-IFAM

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Roberta Modesto Braga-UFPA

Prof. Me. Fernando Vieira da Cruz-Unicamp

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Neuma Teixeira dos Santos-UFRA

Prof. Me. Angel Pena Galvão-IFPA

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Dayse Marinho Martins-IEMA

Prof.<sup>a</sup> Ma. Antônia Edna Silva dos Santos-UEPA

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Viviane Dal-Souto Frescura-UFSM

Prof. Dr. José Moraes Souto Filho-FIS

Prof.<sup>a</sup>. Ma. Luzia Almeida Couto-IFMT

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof.<sup>a</sup>. Ma. Ana Isabela Mafra-Univali

Prof. Me. Otávio Augusto de Moraes-UEMA

---

Prof. Dr. Antonio dos Santos Silva-UFPA  
Prof<sup>a</sup>. Dr. Renata Cristina Lopes Andrade-FURG  
Prof. Dr. Daniel Tarciso Martins Pereira-UFAM  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tiffany Prokopp Hautrive-Unopar  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Rayssa Feitoza Felix dos Santos-UFPE  
Prof. Dr. Alfredo Cesar Antunes-UEPG  
Prof. Dr. Vagne de Melo Oliveira-UFPE  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ilka Kassandra Pereira Belfort-Faculdade Laboro  
Prof. Dr. Manoel dos Santos Costa-IEEMA  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Érima Maria de Amorim-UFPE  
Prof. Me. Bruno Abilio da Silva Machado-FET  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Laise de Holanda Cavalcanti Andrade-UFPE  
Prof. Me. Saimon Lima de Britto-UFT  
Prof. Dr. Orlando José de Almeida Filho-UFSJ  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Patrícia Pato dos Santos-UEMS  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE  
Prof. Me. Alisson Junior dos Santos-UEMG  
Prof. Dr. Fábio Lustosa Souza-IFMA  
Prof. Me. Pedro Augusto Paula do Carmo-UNIP  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Dayana Aparecida Marques de Oliveira Cruz-IFSP  
Prof. Me. Alison Batista Vieira Silva Gouveia-UFG  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Silvana Gonçalves Brito de Arruda-UFPE  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nairane da Silva Rosa-Leão-UFRPE  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Adriana Barni Truccolo-UERGS  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares-UFPI  
Prof. Me. Fernando Francisco Pereira-UEM  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cátia Rezende-UNIFEV  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Katiane Pereira da Silva-UFRA  
Prof. Dr. Antonio Thiago Madeira Beirão-UFRA  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Dayse Centurion da Silva-UEMS  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Welma Emidio da Silva-FIS  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Elisângela Garcia Santos Rodrigues-UFPB  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Thalita Thyrsa de Almeida Santa Rosa-Unimontes  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luci Mendes de Melo Bonini-FATEC Mogi das Cruzes  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Francisca Elidivânia de Farias Camboim-UNIFIP  
Prof. Dr. Clézio dos Santos-UFRRJ  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Catiane Raquel Sousa Fernandes-UFPI  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Raquel Silvano Almeida-Unespar  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Marta Sofia Inácio Catarino-IPBeja  
Prof. Me. Ciro Carlos Antunes-Unimontes

Nossa missão é a difusão do conhecimento gerado no âmbito acadêmico por meio da organização e da publicação de livros científicos de fácil acesso, de baixo custo financeiro e de alta qualidade!

Nossa inspiração é acreditar que a ampla divulgação do conhecimento científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!



*A meus pais,  
José e Alzira Bernardes (in memoriam).*



# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1- Definição do problema.....	20
1.2 - Objetivos .....	22
1.3 - Metodologia.....	22
1.4 - Revisão bibliográfica .....	24
1.5 - Estrutura da dissertação .....	25
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>EDUCAÇÃO ESPECIAL: DA INTEGRAÇÃO À INCLUSÃO, NOVO PARADIGMA DA EDUCAÇÃO.....</b>	<b>27</b>
2.1 - Educação Especial .....	28
2.2 - Integração .....	29
2.2.1 - Introdução.....	29
2.2.2 - PNEE (Plano Nacional de Educação Especial).....	30
2.2.3 - Princípio da Normalização.....	31
2.3 - Educação Inclusiva.....	35
2.3.1 - CNE/CEB .....	36
2.4 - Os quatro Pilares da Educação .....	37
2.5 - Adaptações Curriculares.....	37
2.5.1 -Adaptações Curriculares Não-Significativas .....	37
2.5.2 - Adaptações Curriculares Significativas ou de grande porte .....	38
2.6 - PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) e Educação Especial .....	39
<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>O UNIVERSO DA DEFICIÊNCIA VISUAL .....</b>	<b>41</b>
3.1 - O conceito de deficiência visual .....	42
3.1.1 - Classificação clínica .....	43
3.2 - Causas do defeito de visão .....	43
3.3- Desenvolvimento da criança com deficiência visual .....	45
3.4 - Sistema Braille .....	46
3.4.1 - Discriminação Tátil .....	49
3.5 - Discriminação Auditiva .....	49
<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>TEORIAS PEDAGÓGICAS E NECESSIDADES ESPECIAIS.....</b>	<b>51</b>
4.1 - Jean Piaget .....	52
4.1.1 - Os esquemas .....	53
4.1.2 - Assimilação e Acomodação .....	53
4.1.3 - A Teoria da Equilibração.....	53
4.1.4 - Os estágios cognitivos de Piaget.....	54
4.2 - Vygostsky .....	56
<b>CAPÍTULO 5</b>	
<b>NOVAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO DE DEFICIENTES VISUAIS.....</b>	<b>61</b>
5. 1 - Recursos didáticos para o ensino de deficientes visuais.....	62
5.1.1 - A Reglete e Punção.....	62
5.1.2 - O Sorobã .....	63
5.1.3- Máquina Braille.....	64
5.2 - Recursos Didáticos Tecnológicos para Deficientes Visuais .....	65
5.2.1 - Livro Didático Adaptado .....	65
5.2.2 - Livro Falado .....	65
5.3 - Tecnologias Assistivas.....	66

---

5.4 - Recursos Táteis .....	68
5.5 - Recursos de áudio: .....	68

## **CAPÍTULO 6**

### **ELABORAÇÃO DOS RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA EM TURMAS INCLUSIVAS: ARQUIVOS PORTÁTEIS DE ÁUDIO, LIVRO FALADO E MATERIAIS TÁTEIS..... 71**

6.1 - Educandário São José.....	72
6.1.1- Questionário Aplicado aos professores da Educação Especial do Educandário São José.....	73
6.2 - Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza.....	73
6.3 - Colégio Estadual Teotônio Brandão Vilela.....	76
6.3.1 - Aplicação do Material Tátil e de Áudio no Colégio Estadual Teotônio Brandão Vilela.....	76
6.4 - Clube de Astronomia de Itaocara “Marcos Pontes” .....	77
6.5 - Elaboração dos Recursos de Áudio (Arquivos Portáteis) .....	78
6.6 - Trabalho realizado com alunos do Ensino Médio.....	79
6.6.1 - Roteiro dos arquivos de áudio para as séries iniciais, Ensino Fundamental e Médio.....	80
6.6.2 - Gravação dos Arquivos de Áudio.....	81
6.6.3 - Recursos de áudio produzidos pelo Clube de Astronomia de Itaocara Marcos Pontes .....	81
6.6.4 - Recursos de áudio produzidos por alunos do curso de graduação em Física da UENF (Universidade Estadual do Norte Fluminense).....	82
6.6.5 - Recursos de áudio produzidos pelos alunos do Ensino Médio do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza: .....	82
6.7 - Elaboração dos Livros Falados .....	83
6.7.1 - Elaboração do livro falado “Um Passeio pelo Céu” .....	83
6.7.2 - Elaboração do Livro Falado “Planetas do Sistema Solar” .....	84
6.7.3 - Elaboração do Livro Falado “História da Astronomia e Astronáutica” .....	85
6.8 - Disponibilização do material na Internet .....	85
6.9 - Elaboração do material tátil .....	85
6.9.1 - Porcelana Fria.....	85
6.9.2 - Material com madeira e isopor.....	86

## **CAPÍTULO 7**

### **RESULTADOS E DISCUSSÕES ..... 89**

7.1 - Dados obtidos no Educandário São José de Campos de Goytacazes.....	90
7.2 - Resultado do Questionário Aplicado aos professores da Educação Especial.....	92
7.3 - Resultados Questionário Aplicado aos Alunos das Turmas Regulares de Ensino.....	95
7.4 - Resultados Questionário Aplicado aos professores do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza.....	98
7.5 - Resultados Questionário Aplicado aos alunos do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza.....	101
7.5.1 - Análise do Resultado Geral da Pesquisa sobre o conhecimento de Astronomia de Alunos do Ensino Médio .....	109
7.6 - Aplicação dos arquivos portáteis de áudio com alunos deficientes visuais.....	111
7.7 - Avaliação do trabalho realizado pelos alunos da turma regular .....	113
7.8 - Avaliação da elaboração do Livro Falado por alunos do Ensino Médio...114	
7.9 - Avaliação da elaboração do Material Tátil .....	115

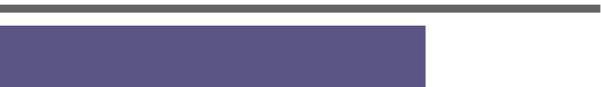
---



## **CAPÍTULO 8**

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>117</b>
8.1- Considerações importantes sobre os resultados obtidos.....	118
8.2 - Dificuldades encontradas.....	119
8.3 - Perspectivas para continuar o estudo .....	119
Conclusão.....	119
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>123</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>126</b>
<b>SOBRE A AUTORA .....</b>	<b>127</b>

---



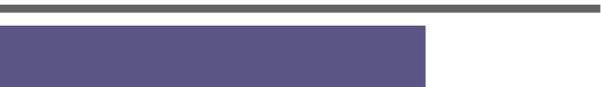
---



## APRESENTAÇÃO

Num momento em que tanto se fala em inclusão e em que a própria LDB (Lei de Diretrizes e Bases) ratifica a importância em se manter o aluno com deficiência “preferencialmente” em sala de aula regular, vivenciamos um período conturbado em que o próprio Ensino de Ciências no Brasil passa por uma crise na qual os próprios alunos “ditos normais” enfrentam sérias dificuldades de aprendizado e encaram muitas das vezes as disciplinas da área de exatas de forma “negativa”. Surge então a Astronomia com sua perspectiva interdisciplinar podendo incentivar e motivar o Ensino de Ciências. Este trabalho além de promover a discussão escolar da questão da deficiência, incentivando a aproximação entre alunos com e sem deficiência e articula também um trabalho voluntário num momento em que a maioria das escolas sofre com problemas em relação a violência dos alunos. Foram então elaborados materiais de áudio e tátil para o Ensino de Astronomia para deficientes visuais onde não só criamos recursos didáticos que poderiam ser utilizados por deficientes visuais como também acabamos por colaborar com a divulgação de Astronomia nas escolas, descobrindo as dificuldades de alunos de turmas regulares de ensino com o assunto. O trabalho foi realizado em três escolas públicas envolvendo a participação de mais de cem alunos. Com o desenvolvimento do projeto foram disponibilizamos materiais de áudio na Internet e alcançados resultados positivos em relação à avaliação do material por professores e alunos.

---





# CAPÍTULO 1

---

## INTRODUÇÃO



No mundo globalizado em que vivemos, do qual sofremos todas as consequências sejam elas benéficas ou não, a informação bombardeia mais e mais o cidadão comum e torna o conhecimento o patrimônio mais importante do indivíduo hoje.

A escola deve adequar-se a esses novos ares e dentro de um ambiente inclusivo propiciar aos alunos o acesso ao conhecimento de forma plena, fazendo a ponte entre este e o conhecimento, preocupando-se antes de tudo em oferecer um ensino de qualidade.

Segundo Mantoan (2002):

“O motivo que sustenta a luta pela inclusão como uma nova perspectiva para as pessoas com deficiência é, sem dúvida, a qualidade de ensino nas escolas públicas e privadas, de modo que se tornem aptas para responder às necessidades de cada um de seus alunos, de acordo com suas especificidades, sem cair nas teias da educação especial e suas modalidades de exclusão”.

Na escola inclusiva da qual todos podem e devem fazer parte, não podemos deixar de fora nenhum indivíduo que faça parte da diversidade de pessoas que compõem hoje a humanidade.

Porém devemos considerar que, segundo Martins et al (2006, p.102) “A escola é um espaço contraditório, apresentando tanto práticas de discriminação como de conscientização”. Neste contexto poderia ser criado nas escolas regulares ambiente que favorecesse o contato entre os alunos com e sem deficiência, em que houvesse conscientização das diferenças existentes entre os indivíduos, e que esta fosse vista de forma natural, não constituindo nenhum empecilho ao desenvolvimento do indivíduo, que não se enquadra nos padrões da sociedade contemporânea.

No relatório apresentado pela Unesco, criado pela Comissão Internacional de Educação a fim de estabelecer metas para o século XXI, fala-se na importância em se fazer valer quatro diretrizes, chamados pilares da educação, são eles: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser.

Os quatro pilares da educação devem existir para diversidade de alunos que compõem a humanidade e não só para os que dentro dos padrões da sociedade moderna são considerados aptos a vivenciá-los no cotidiano escolar.

Este trabalho visa auxiliar o aprendizado de Astronomia de alunos com deficiência visual, tendo como objetivo principal propiciar aos mesmos vivenciar os novos paradigmas da educação dentro da escola, aprendendo a conhecer, fazer, a viver junto e a ser.

Em geral o ensino nas escolas é centrado em duas das quatro diretrizes, em aprender a conhecer e aprender a fazer, porém segundo a Comissão Internacional de Educação todos os chamados quatros pilares da educação devem ser alvo de igual atenção.

Neste sentido, aprender a conhecer objetiva tanto a aquisição de conhecimento como o domínio de instrumentos para obtenção do mesmo, o que no contexto da deficiência visual é prejudicado por vários fatores entre eles, a falta de recursos didáticos específicos.

O que segundo Cerqueira (2003): “pode conduzir a aprendizagem da criança deficiente visual a um mero verbalismo, desvinculado da realidade”.

Aprender a fazer, segundo a Comissão Internacional de Educação da ONU é indissociável de aprender a conhecer. Porém, aprender a fazer está relacionado a ensinar os alunos a colocar em prática o que aprendeu, o que nem sempre é fácil para o professor quando se depara com aluno com deficiência visual em sala de aula, muitas vezes falta preparo para o mesmo e os currículos das universidades em sua maioria não considera que os mesmos no futuro terão que trabalhar com toda uma diversidade de alunos.

Aprender a viver juntos, a conviver com a diversidade de pessoas existentes no mundo e, por conseguinte aprender a conviver com a diversidade nas escolas é um grande desafio, e segundo Delors (2003) seria desejável que “se tornasse um objetivo a ser alcançado nas escolas”.

“Aprender a ser está relacionado a poder desenvolver plenamente sua personalidade, agir com autonomia, discernimento e responsabilidade”. (Delors, 2003).

Para o perfeito entendimento do seguinte trabalho alguns conceitos importantes terão de ser revistos, principalmente numa época em que tanto se fala em educação para todos, a compreensão destes conceitos torna-se de suma importância para o entendimento dos dilemas existentes e da situação geral do ensino em nosso país, particularmente o Ensino de Ciências e nos levará também a

uma compreensão do que seja uma escola inclusiva, estes conceitos são: Educação Especial e Educação Inclusiva.

Quando falamos em Educação Especial estamos nos referindo a uma forma de ensino que visa garantir a educação formal para alunos com necessidades especiais.

Com o fim da Idade Média e o início da Moderna a deficiência começou a ser vista como uma doença, o que não acontecia antes, a partir daí começou-se a pensar em educação para as pessoas com deficiência.

É importante lembrar que a visão sobre a deficiência é social e historicamente construída, a conotação que temos hoje do que seja deficiência certamente é bem diferente da conotação que se tinha em outros momentos da história.

Há muito pouco tempo começou-se a falar em educação inclusiva, o movimento social originado nos países desenvolvidos na década de 80, só começou a ser discutido e articulado no Brasil a partir da década de 90, os fatores que contribuíram para que estas idéias ganhassem força foram a Declaração de Salamanca (1994) e a promulgação da LDB (Leis de Diretrizes e Bases) em 1996.

Segundo os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais): "A inclusão escolar impõe-se como uma perspectiva a ser pesquisada e experimentada na realidade brasileira". (Brasil, 1998).

Quando falamos em Educação Inclusiva ou ainda em escola inclusiva, estamos falando num novo modelo de escola, uma escola que aceita e convive com a diversidade de alunos e está preparada para isto.

Várias dificuldades são enfrentadas hoje por pessoas com necessidades especiais, tanto em relação aos recursos didáticos oferecidos quanto em relação à própria metodologia utilizada pelos professores, o que nos faz pensar que a escola tal qual como conhecemos hoje, para que venha a seguir este novo paradigma e tornar-se inclusiva terá que mudar. Sendo importante a necessidade de que os professores se atualizem e tenham acesso a novos recursos e tecnologias.

Para Martins et al (2006, 103):

"É importante mudanças no ambiente escolar que envolvam não negar o acesso das pessoas com necessidades especiais a escola, sendo também importante a construção de um projeto pedagógico que viabilize a participação destas pessoas, que valorize suas potencialidades e que utiliza recursos pedagógicos específicos para seu tipo de necessidade".

Para que a escola venha a ser inclusiva é necessário que haja mudanças e a principal delas está relacionada ao preparo dos professores. Não sendo o bastante, já que segundo Martins et al (2006, 102) "o processo de inclusão em si deve envolver toda a comunidade: pais, professores, funcionários e alunos".

Neste contexto inclusivo, os alunos com deficiência poderiam auxiliar os professores e serem encorajados pelos mesmos a participarem das aulas havendo uma troca constante e importante entre ambos os lados. Segundo COSTA (2006) “Entendemos que um estudo sobre o ensino para deficientes visuais deva necessariamente, envolvê-los e também, a seus professores”.

Ao mesmo tempo em que alunos ditos “normais” que freqüentam as turmas regulares deverão ter contato com o universo da deficiência: física, mental, visual, o que pode ser feito: através de debates, apresentação de vídeos ou depoimentos.

De acordo com a teoria de Vygotsky (1995) “os que convivem apenas com seus iguais são privados de uma rica fonte de desenvolvimento e é importante que as crianças com necessidades especiais estudem próximas às crianças sem deficiência”.

Sabemos hoje que o ensino atual não exclui apenas pessoas com necessidades especiais, mas também pessoas ditas “normais”. Nos referiremos a estas pessoas neste trabalho como pessoas sem deficiência. As pessoas com dificuldades de aprendizagem, por exemplo, ou as que vivenciam outras realidades afastando-se dos padrões pré-estabelecidos pela sociedade se enquadram infelizmente neste caso.

Segundo Mantoan (2002), a exclusão na escola envolve também pessoas sem deficiência: “Pois não apenas as deficientes são excluídas, mas também as que são pobres, as que não vão às aulas porque trabalham, as que pertencem a grupos discriminados, as que de tanto repetir desistem de estudar”.

Segundo Valente (1991),

“As crianças com deficiência (física, auditiva, visual ou mental) têm dificuldades que limitam sua capacidade de interação com o mundo. Isto pode fazer com que as mesmas não desenvolvam certos tipos de habilidades que formam a base do seu processo de aprendizagem”.

Normalmente quando as crianças com necessidades especiais ingressam num sistema educativo tradicional, seja especial ou regular vivenciam interações que

reforçam uma postura de passividade. São vistas e tratadas como receptoras de informações e não como construtores de seu próprio conhecimento.

Vivenciamos hoje em nosso país uma série de problemas na área educacional que são evidenciadas quando escolas públicas ou privadas são submetidas a exames externos tais como o SAEB (Sistema de Avaliação do Ensino Básico) ou o PISA (Sistema de Avaliação de Alunos Internacional), por exemplo.

Dados apresentados pelo ENEM (2003) no qual a média geral na prova objetiva foi 36,90, numa escala de 0 a 100 mostram quão falho é o ensino nas escolas e que caminhos devem ser apontados para melhoria a longo prazo dos processos de ensino e aprendizagem que resultassem no futuro em melhores resultados.

Abaixo, nas figuras 1.1 e 1.2 são apresentados os dados do Censo Escolar/2006, onde em 2006 foi registrada a evolução de 337.326 matrículas em 1998 para 700.624 em 2006, o que revela um crescimento de 107%. Em relação à inclusão dos alunos com necessidades especiais em salas regulares de ensino o crescimento foi de 640%, passando de 43.923 alunos em 1998, para 325.316 alunos

em 2006:

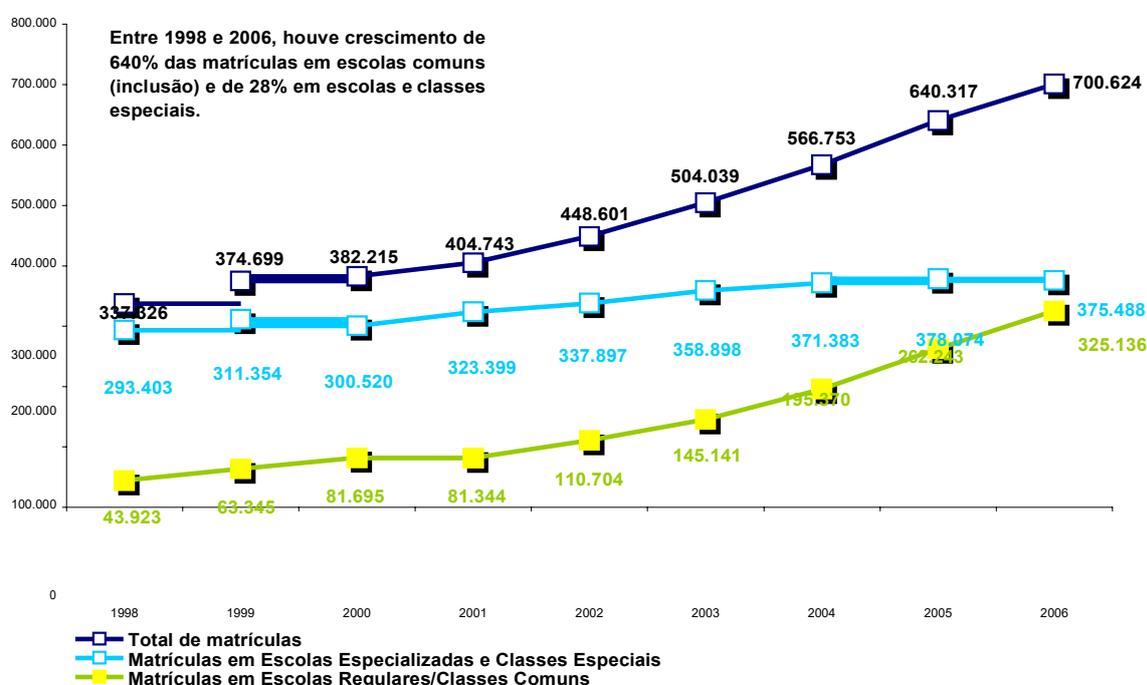
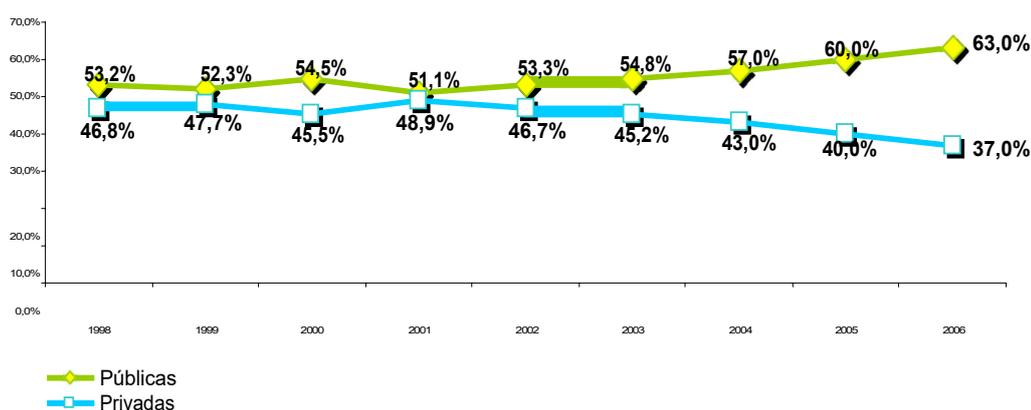


Figura 1.1: Evolução das matrículas na Educação Especial  
Fonte: Censo Escolar/2006 - Inep



**Figura 1.2:** Matrículas nas esferas pública e privada  
**Fonte:** Censo Escolar/2006 - Inep

Quanto à distribuição das matrículas nas esferas pública e privada, em 1998, registra-se 157.962 (46,8%) matrículas de alunos com necessidades educacionais especiais nas escolas privadas, geralmente em instituições especializadas filantrópicas. Nas escolas públicas houve crescimento de 146% das matrículas, que passaram de 179.364 (53,2%) em 1998, para 441.155 (63%) em 2006.

As disciplinas da área de exatas consideradas de difícil assimilação por um grande número de alunos enfrentam hoje vários problemas como: a falta de laboratórios nas escolas, falta de qualificação dos professores, laboratórios de informática com acesso a Internet, entre outros problemas.

Neste cenário em que seria desejável motivar o aluno ao Ensino de Ciências, segundo (BERNARDES & SOUZA, 2008) “a Astronomia com seu caráter interdisciplinar, envolvendo conhecimentos de Química, Física, Matemática e hoje em dia até mesmo Biologia devido ao surgimento da Astrobiologia (Ciência que estuda a possibilidade de vida em outros planetas) abre perspectivas para um trabalho transversal tanto no Ensino Fundamental, quanto no Ensino Médio”.

Para melhor compreensão do universo dos deficientes visuais foram obtidas declarações sobre os principais problemas enfrentados no dia a dia dos mesmos. As pesquisas foram realizadas junto à direção, professores, instrutores e alunos e abordará: recursos didáticos utilizados, utilização da sala de Informática, recursos para aulas de ciências.

No nosso caso não nos restringiremos à criação de materiais didáticos passíveis de serem utilizados por alunos das turmas especiais, mas também por alunos das turmas regulares, todos relacionados ao aprendizado de Astronomia, sendo im-

portante à aplicação dos materiais em turmas regulares e especiais para verificação da aceitação dos mesmos.

Considerando os escassos materiais didáticos disponíveis na área, a criação de materiais a serem disponibilizados tanto em sala de aulas regulares quanto em salas de educação especial, abre boas perspectivas para motivar o estudo desta ciência tornando o processo de aprendizagem prazeroso, desafiador e agradável.

É bom lembrar segundo Mantoan (2002): “Anotações no caderno, textos transcritos na lousa, provas escritas, medições, entre outras, sentenciam o aluno com deficiência visual ao fracasso escolar e à não socialização”.

Os recursos didáticos, as atividades contextualizadas e novas tecnologias têm papel importante para que a escola se torne inclusiva e ainda, segundo Perrenoud (2000), “a escola não pode ignorar o que se passa no mundo”.

Quando falamos em Astronomia Inclusiva, falamos na Astronomia apresentada em sala de aula regular compartilhada tanto pelos alunos sem deficiência quanto por aqueles que apresentam algum tipo de deficiência.

Ainda segundo Martins et al (2006, 115):

“A pessoa com necessidades especiais é um sujeito do processo de inclusão porque segundo o pensamento de Vygotsky, Piaget, Wallon e outros teóricos, as leis do desenvolvimento são as mesmas para todas as crianças, mudando apenas os contextos, ”

É bom lembrar que segundo o PCN: “O aprimoramento do educando como pessoa humana, inclui a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico” (BRASIL, 2004), daí a importância do trabalho com alunos de turmas regulares em relação ao universo da deficiência.

## **1.1- DEFINIÇÃO DO PROBLEMA**

São grandes os problemas enfrentados hoje no cenário do Ensino de Ciências no Brasil, este fato é mostrado nos exames externos a qual são submetidas às escolas e também nos desempenhos nos exames vestibulares e ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) dos alunos e vem daí a exigência de um novo modelo de educação, da qual todos possam fazer parte, modelo este dito inclusivo.

A presença de alunos com necessidades especiais na escola regular é reforçada hoje pela LDB (Lei de Diretrizes e Bases), devendo as escolas se adequar a esta

necessidade e se preparar para receber toda diversidade de alunos que compõem nossa sociedade.

Segundo a LDB (BRASIL, 1996):

“O Poder Público adotará, como alternativa preferencial, a ampliação do atendimento aos educandos com necessidades especiais na própria rede pública regular de ensino, independentemente do apoio às instituições previstas neste artigo.”

De acordo com esta afirmação é necessário que existam professores com possibilidades de trabalhar com a diversidade de alunos que irá receber: alunos com deficiências físicas, visuais, mentais, de aprendizagem, entre outros problemas que possam surgir.

Pesquisas em Educação Especial mostram a falta de material didático apropriado, acessível ao professor que recebe em sua turma alunos que apresentam algum tipo de necessidade especial e inclusive material bibliográfico para o desenvolvimento de pesquisas, num momento em que pesquisas sinalizam grandes dificuldades enfrentadas pelos alunos das turmas regulares na aprendizagem das disciplinas da área de exatas.

No cenário brasileiro surgiram algumas diretrizes para a Educação Especial, o PNEE (1994), Programa Nacional de Educação Especial constava de 45 itens, que falavam na inclusão de alunos com deficiência, sempre que possível em salas regulares de ensino. Estas diretrizes foram estabelecidas tendo por base o modelo de educação integracionista.

Já em 2001 surgiu a resolução CNE/CEB nº 2 de 11 de setembro de 2001 que já contava com o modelo inclusivo para estabelecer as diretrizes da Educação Especial no Brasil.

Diante deste contexto para o qual nos dirigimos tão rapidamente, a problemática da inclusão de pessoas com deficiência visual no Brasil não pode ser negligenciada, principalmente após a confirmação do número de matrículas em 2005 que totalizou 8585 matrículas em escolas privadas e públicas brasileiras. (Censo Superior Mec/Inep, 2004)

Neste contexto o ensino de Astronomia, que atenda a alunos com e sem deficiência, poderá ser chamada então Astronomia Inclusiva, pois além de contribuir para um maior interesse dos alunos por Ciências, contribuirá também para uma melhora no aprendizado dos alunos.

Isto ocorrerá à medida que forem criados recursos didáticos e que estes sejam aplicados às turmas, tanto regulares quanto especiais e principalmente nas turmas inclusivas.

## 1.2 - OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi inicialmente conhecer o ambiente da deficiência visual quantificando o número de alunos existentes e o grau de comprometimento da visão dos mesmos.

Além de produzir e aplicar recursos didáticos para o ensino de Astronomia, que poderiam ser utilizados em turmas inclusivas com alunos com ou sem deficiência e por fim avalia-los sua utilização nestas turmas.

## 1.3 - METODOLOGIA

A primeira etapa do trabalho envolveu o contato com alunos, professores e funcionários do Educandário São José, localizado em Campos dos Goytacazes, no qual foi quantificado o número de alunos, idade, sexo, série, além da sondagem dos recursos didáticos existentes.

A segunda etapa do trabalho foi realizada no Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza, localizado em Itaocara, um trabalho de sensibilização dos alunos em relação a questão da deficiência visual com o objetivo de uma melhor convivência com as diferenças na escola.

Foi apresentado então, um vídeo sobre deficiência visual, produzido com material gerado no Educandário São José, a partir de depoimentos de professores e alunos.

A partir daí, os alunos foram incentivados a realização de um trabalho voluntário para produção de arquivos portáteis de áudio com conteúdos de Astronomia, que estão presentes nos cursos de Física realizados no Ensino Médio.

Foi proposto aos mesmos que realizassem uma investigação sobre o tema, apresentassem um texto de sua escolha e o trouxesse para que fosse realizada a gravação.

O trabalho constituiu na produção de recursos de áudio (arquivos portáteis) e da produção de um livro falado, bem como a criação da página que disponibiliza o material a usuários da Internet.

O material foi gravado utilizando-se um Notebook Intel Celeron usando o gravador do sistema operacional Windows.

Ao mesmo tempo foi incentivado o trabalho voluntário de membros do Clube de Astronomia de Itaocara Marcos Pontes e alunos de graduação em Física da UENF que também gravaram recursos de áudio com o tema de Astronomia.

O material produzido pode ser utilizado tanto por alunos do Ensino Fundamental e Médio para o aprendizado de Astronomia em turmas regulares de Ensino, de Educação Especial ou inclusiva. Sendo que também pode ser utilizado para divulgação de Astronomia através da Internet.

Para gravação do Livro Falado de Astronomia, os alunos do colégio e do Clube de Astronomia de Itaocara também foram motivados a fazer a gravação em um trabalho voluntário.

Na terceira etapa os recursos produzidos foram aplicados no Educandário São José, onde foram realizados avaliação dos recursos produzidos.

Os recursos elaborados foram então testados para serem disponibilizados na Internet.

A quarta fase do trabalho envolveu a elaboração de recursos táteis para utilização junto a alunos com deficiência visual. Foram utilizados como material para elaboração dos mesmos: porcelana fria para o relevo dos planetas e satélites e madeira para as constelações.

O material utilizado para elaboração dos satélites e planetas foi a porcelana fria que se mostrou adequada devido a sua resistência e facilidade de modelagem.

Foram então criadas as superfícies dos planetas, a partir de mapas de relevo. O objetivo neste caso, era trabalhar junto aos alunos os relevos de satélites e planetas do sistema solar.

Foram obtidos então em relevo a face visível da lua e a face não visível, com suas crateras e mares. Tendo sido elaborados também em porcelana fria o relevo dos planetas Mercúrio, Vênus e Marte, planetas estes que como a Terra são chamados de planetas terrestres, por possuírem superfície rochosa.

Com madeira foram elaboradas as constelações principais como: Órion, Cruzeiro do Sul e a constelação de Touro, constelações de fácil visualização no céu, que

também após sua elaboração foram aplicadas no Educandário de Cegos São José de Campos dos Goytacazes e no Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza.

A aplicação do material também ocorreu no Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza, já que se tratava de um material inclusivo, passível de ser utilizado tanto em turmas de Educação Especial quanto regulares.

## 1.4 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil, em relação aos alunos com necessidades especiais caminha lentamente e em alguns casos encontramos vários tipos de dificuldades para realizá-las, entre todas chama atenção à falta de referências bibliográficas.

Algumas pesquisas existem em Ensino de Física e Química para pessoas com deficiência visual, utilizando recursos táteis e sonoros para a aprendizagem de Mecânica e Termologia, não havendo especificamente da área de Astronomia nenhum trabalho publicado.

Porém, as pesquisas em Ensino de Física nos apontam algumas direções e principalmente as dificuldades envolvidas. Em NEVES (2003), afirma-se que "o trabalho com pessoas com deficiência visual é tão equivocado quanto o trabalho existente para pessoas sem deficiência no qual prevalecem: aulas teóricas e sem experimentação".

O trabalho supramencionado aponta a teoria de Piaget embasando a importância da experimentação tanto nas turmas regulares, quanto nas turmas de educação especial.

Alguns trabalhos que tratam do Ensino de Física para alunos com deficiência visual, sondam inicialmente as concepções prévias dos alunos sobre alguns conceitos de Física, comparando-as com as concepções dos alunos sem deficiência. O trabalho de NEVES (2003) realizado através de pesquisa qualitativa, apresenta entrevistas realizadas com alunos com e sem deficiência, tentando

compreender as diferenças existentes nestas concepções.

CAMARGO (2007) sabendo que para realização de um bom trabalho com alunos com deficiência visual é necessário repensar a formação dos professores que trabalharão diretamente com eles, pesquisa as dificuldades encontradas por licenciandos para elaborar atividades para o ensino e aprendizagem de Física para alunos portadores de deficiência visual. O autor discute várias questões entre elas, como

deveria ser o aprendizado e a avaliação. Principalmente depois da proposta da LDB (Lei de diretrizes Básicas) que fez com que aumentasse alunos com deficiência matriculados em escolas regulares.

COSTA (2006) apresenta trabalho sobre a Educação em Ciência no contexto da Educação Especial e apresenta suas dificuldades, citando também como uma das dificuldades para o desenvolvimento do trabalho a pesquisa bibliográfica, divulgando um levantamento da pesquisa bibliográfica que realizou.

“O Ensino de Ciências tem sido marcado por enormes contradições ausência de experimentação, matematização excessiva, historicidade dos conteúdos e descontextualização” COSTA (2006).

CERQUEIRA (2003) relata em seu artigo Recursos Didáticos para Educação Especial a importância dos recursos didáticos para os deficientes visuais e define o que são estes recursos, citando os já existentes e sua importância para que aprendizagem não seja algo desvinculado da realidade, não passando de mero verbalismo.

## **1.5 - ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO**

A dissertação apresentada foi estruturada em sete capítulos, além da introdução. No segundo capítulo é apresentado histórico da educação especial, passando pelo novo paradigma da educação: a educação inclusiva.

No terceiro capítulo são apresentadas as teorias pedagógicas de Piaget e Vygotsky.

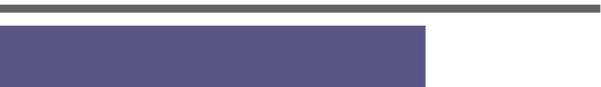
No quarto capítulo é apresentado o universo da deficiência visual com conceitos fundamentais para o entendimento da deficiência.

No quinto capítulo são apresentadas tecnologias educacionais para o ensino de deficientes visuais.

No sexto capítulo são apresentados os recursos de áudio, livro falado e recursos táteis produzidos.

No sétimo capítulo são apresentados os resultados obtidos na aplicação dos recursos no Educandário São José de Campos dos Goytacazes e em turmas regulares de ensino.

No oitavo capítulo são apresentadas perspectivas para continuação do trabalho e algumas discussões sobre o tema.





## CAPÍTULO 2

---

# EDUCAÇÃO ESPECIAL: DA INTEGRAÇÃO À INCLUSÃO, NOVO PARADIGMA DA EDUCAÇÃO

Neste capítulo apresentaremos a trajetória da Educação Especial do movimento de Integração à Inclusão, conhecendo os principais conceitos relacionados a cada um dos modelos que nortearam a Educação Especial no Brasil e no mundo.

Neste contexto serão apresentados os principais pontos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para Educação Especial, bem como o conceito de adaptação curricular que pode atuar na educação de pessoas com necessidades especiais de forma decisiva para que ocorra com sucesso o processo de ensino e aprendizagem dos mesmos.

Os pilares da educação que também devem ser compartilhados por turmas da Educação Especial, também serão discutidos aqui, mostrando que devem ser compartilhados por alunos com ou sem deficiência na escola inclusiva.

Sendo assim, neste capítulo apresentamos os principais conceitos para o entendimento do processo de inclusão de pessoas com necessidades especiais, bem como informações importantes sobre o processo de inclusão de pessoas com deficiência visual.

## 2.1 - EDUCAÇÃO ESPECIAL

A preocupação em oferecer atendimento a pessoas com deficiência no Brasil iniciou-se no século XIX, surgindo então neste momento, interesse na criação de instituições educacionais direcionadas as pessoas que apresentassem deficiência.

A educação direcionada a pessoas com necessidades especiais é chamada Educação Especial e segundo a legislação é uma modalidade de educação escolar, integrante da educação geral.

A Educação Especial no Brasil se divide em dois períodos: de 1854 a 1956 é marcado por iniciativas oficiais e particulares isoladas, surgindo neste período o Imperial Instituto dos Meninos Cegos (1854) e o Imperial Instituto de Surdos Mudos (1857), hoje, respectivamente: Instituto Benjamim Constant e Instituto Nacional de Educação para Surdos.

No período de 1957 até os dias de hoje, a Educação Especial no Brasil foi marcada por iniciativas em âmbito nacional.

## 2.2 - INTEGRAÇÃO

O princípio da Integração norteou por muito tempo os ideais da Educação Especial e trata-se de um processo que visa integrar o aluno a escola, gerando meios para que o aluno com necessidades especiais se integre através de atendimento oferecido ao mesmo, neste sentido ao invés da escola ter que se adequar ao aluno, o aluno é que deverá adequar-se a escola.

### 2.2.1 - Introdução

Até recentemente o modelo pedagógico utilizado na educação de alunos com necessidades especiais era o Modelo Integracionalista.

Segundo Glat (1991) a integração: “é um processo espontâneo e subjetivo, que envolve direta e pessoalmente o relacionamento entre seres humanos”.

Ainda segundo Rodrigues (2006): “...a integração pressupõe um “participação tutelada” uma estrutura com valores próprios e aos quais o aluno “integrado” se tem que adaptar”.

A integração educativo-escolar refere-se ao processo de educar-ensinar, no mesmo grupo, a crianças com e sem necessidade especiais, durante uma parte ou na totalidade do tempo de permanência na escola (Mec,1994)

Ainda, segundo Rodrigues (2006): “...quando se fala de escola Integrativa trata-se de uma escola que em tudo semelhante a uma escola tradicional em que

os alunos com deficiência (os alunos com outros tipos de dificuldades eram ignorados) recebiam um tratamento especial”

Neste modelo nega-se a questão da diferença e o aluno especial é inserido no contexto escolar como qualquer outro, sem consideração em relação a possíveis diferenças existentes para se dar o processo de aprendizagem do mesmo.

Para Pereira (1980, p.3), integração “é fenômeno complexo que vai muito além de colocar ou manter excepcionais em classes regulares. É parte do atendimento que atinge todos os aspectos do processo educacional”.

Sabemos hoje que considerar que a essência da humanidade possui diferenças é de suma importância para convivência mútua entre as pessoas e para inserção dos alunos no ambiente escolar, devemos reconhecer as diferenças e aprender a

conviver com elas, até porque, mesmo entre os alunos ditos “normais” existem diferenças no processo de aprendizagem.

Segundo Rodrigues (2006) “O certo é que não só os alunos são diferentes, mas os professores são também diferentes e ser diferente é uma característica humana e comum e não um atributo (negativo) de alguns”.

No contexto da integração a educação acontecerá na medida em que o aluno com necessidades especiais se adaptar aos recursos disponíveis na escola regular.

Segundo Sasaki (1997, p32) no modelo integrativo, “a sociedade em geral, ficava de braços cruzados e aceitavam receber os portadores de deficiência desde que eles fossem capazes de moldar-se aos tipos de serviços que elas lhe oferecia e isto acontecia inclusive na escola”.

Neste modelo pedagógico podemos observar a exclusão dos alunos que não se adaptam ao ensino oferecido na escola regular.

Esta escola investe no sentido de adaptar o aluno com necessidades especiais a escola regular, sem trabalhar a questão da autonomia do mesmo com o propósito emancipá-lo, sem exercitar seu senso crítico e colaborar para que haja reflexão tanto dos alunos sem deficiência, quando dos seus alunos deficientes.

### **2.2.2 - PNEE (Plano Nacional de Educação Especial)**

Para garantir o ensino das pessoas com necessidades especiais o PNEE teve por objetivo o desenvolvimento global da potencialidade dos alunos, o incentivo a autonomia, cooperação, espírito crítico e criativo, bem como a integração das pessoas com necessidades especiais a sociedade.

Este programa considera também a necessidade de apoio ao corpo técnico/docente de Educação Especial, para o desenvolvimento do estudo e pesquisas em torno da aprendizagem de pessoas com necessidades especiais, tendo como modelo, o movimento integracionista.

A integração é o princípio norteador do PNEE/1994, e entende que a integração dependerá da adaptação do aluno a escola regular, podendo ser vista como um processo que visa o estabelecimento de condições que facilitem a participação da pessoa com necessidades especiais na sociedade, obedecendo aos valores democráticos de igualdade, participação ativa e respeito a direitos e deveres socialmente estabelecidos.

No PNEE a educação especial é “um processo que visa promover o desenvolvimento das pessoas portadoras de deficiências, conduções atípicas ou de altas habilidades e que abrange os diferentes níveis e graus do sistema de ensino”

Existem três formas principais de integração, segundo Pereira (1998): a temporal, a social e a instrucional.

Integração temporal ocorre quando há disponibilidade de oportunidade para que a pessoa com necessidades educativas especiais permaneça mais tempo com seus companheiros ditos “normais” esperando-se que resultados sejam obtidos.

Integração instrucional relaciona-se com a disponibilidade de oportunidades e condições de estímulos para os alunos no ambiente da classe regular, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Integração social refere-se ao relacionamento dos alunos com deficiência e seus companheiros sem deficiência.

### **2.2.3 – Princípio da Normalização**

Segundo o (Mec, 2004) é um princípio que representa a base filosófica- ideológica da integração.

Na década de 70 surgiu o princípio da normalização nos países escandinavos, que influenciaram muito a educação especial principalmente na Dinamarca, oferecendo um grande subsídio legal e filosófico, que se opunha às alternativas e modalidades de atendimento de caráter segregativo e centralizado.

O conceito de deficiência estático e permanente cedeu lugar a uma visão mais dinâmica e humanística da deficiência.

Uma das conseqüências fundamentais da normalização é a integração.

A idéia seria oferecer condições de vida as pessoas com necessidades especiais semelhantes a do resto da sociedade. A normalização se refere as condições do ambiente no qual vivem as pessoas deficientes, que deverá ser semelhante ao das pessoas em geral.

Segundo Mantoan (1997, p120), “ a normalização visa tornar acessível as pessoas socialmente desvalorizadas condições e modelos de vida análogas aos que são disponíveis de um modo geral ao conjunto de pessoas de um dado meio ou sociedade”.

A integração escolar vem se caracterizando como um processo de educar-ensinar alunos com deficiência e alunos sem deficiência em tempo parcial ou na totalidade do tempo de permanência na escola.

O princípio da inclusão aponta para uma pedagogia equilibrada, entendendo que as diferenças humanas são normais e que a aprendizagem deve ajustar-se as necessidades de cada aluno, e não os alunos ao ritmo imposto pelo processo educativo.

Uma das grandes estratégias decorrentes da normalização e integração relaciona-se com o mainstreaming.

“Mainstreaming se refere a integração temporal, instrucional e social da pessoa com necessidade especial ilegível com crianças normais, de forma progressiva, baseada em estudos e avaliações individuais”. (Cerqueira, 2003)

Embora severas críticas venham sendo feitas ao processo de integração do aluno com deficiência na sociedade. Segundo Sasaki (1997,p28) “a respeito dos princípios de normalização e integração foram importantes elementos na aquisição de conhecimentos e experiências de integração”.

Tanto o princípio da normalização como o processo de mainstreaming foram importantes elementos na aquisição de conhecimentos e experiências de integração para o surgimento do paradigma da inclusão. (Sasaki, 1997)

O conceito de integração já pode ser considerado ultrapassado, a proposta atual é a da educação inclusiva.

**Tabela 2.1** – Proposta atual de Educação Inclusiva

CONSULTORIA	O professor especializado não trabalha diretamente com o aluno. Ele apenas orienta o professor da turma comum em sua ação pedagógica.
SALA DE RECURSOS	Funciona em escola regular e dispõe de equipamentos e recursos pedagógicos específicos e de professor especializado para atuar junto ao educando com necessidades educativas especiais.
ENSINO COM PROFESSOR ITINERANTE	Professor especializado que, periodicamente, vai à escola regular onde estuda o educando portador de necessidades educativas especiais para trabalhar com ele e com seu professor, oferecendo-lhes ensino, orientação e supervisão.
CLASSE ESPECIAL	Sala de aula em escola regular organizada como ambiente próprio adequado ao processo de ensino-aprendizagem dos alunos portadores de necessidades educativas especiais, onde professores capacitados utilizam métodos, técnicas e recursos pedagógicos especializados e, quando necessário, equipamentos e materiais didáticos específicos.

ESCOLA ESPECIAL	É uma instituição especializada, destinada a prestar atendimento psicopedagógico a educandos portadores de deficiências e condutas típicas, onde são desenvolvidos e utilizados por profissionais qualificados currículos adaptados, programas e procedimentos metodológicos diferenciados, exigindo equipamentos e materiais didáticos específicos.
ESCOLA RESIDENCIAL	Uma escola onde os alunos também vivem, podendo sair nos finais de semana. É a forma mais antiga de atendimento educacional especializado, entretanto os sistemas educacionais praticamente não a oferecem mais, por ser muito segregativa: avasta o aluno do convívio com os demais alunos, do convívio familiar e da comunidade.
CLASSE HOSPITALAR	Ambiente hospitalar que possibilita o atendimento educacional de crianças e jovens internados que necessitam de educação especial e que estejam em tratamento hospitalar.
ENSINO DOMICILIAR	Atendimento educacional prestado ao portador de necessidades educativas especiais em sua casa, mediante a impossibilidade de freqüentar a escola.

CENTRO INTEGRADO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL	Organização que dispõe de serviços de avaliação diagnóstica, de estimulação essencial, de escolarização propriamente dita e de preparação para o trabalho, contando com o apoio de equipe interdisciplinar que utiliza equipamentos, materiais e recursos didáticos específicos para atender alunos portadores de necessidades especiais.
ESTIMULAÇÃO ESSENCIAL	Local destinado ao atendimento de portadores de deficiência de 0 a 3 anos e de crianças consideradas de alto risco; são desenvolvidas atividades terapêuticas e educacionais para desenvolvimento global.

Fonte: MEC/SEESP

### 2.3 - EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Segundo Glat (2005) “A educação de alunos com necessidades educativas especiais que, tradicionalmente se pautava num modelo de atendimento segregado, tem se voltado nas últimas duas décadas para a Educação Inclusiva”.

Este é o novo paradigma educacional, no qual o Ensino Regular recebe estudantes que compreendem toda diversidade de pessoas existentes em nossa sociedade, incluindo aqui alunos com necessidades especiais.

A Educação Inclusiva tem consciência da diversidade da espécie humana e trabalha dentro da escola tentando oferecer aos alunos com necessidades educacionais especiais recursos na sala de aula regular.

Segundo (Stainback and Stainback, 1999, p21):

“A educação inclusiva pode ser definida como a prática da inclusão de todos independente de seu talento, deficiência, origem socioeconômica ou cultural, em escolas e salas de aula provedoras, onde as necessidades desses alunos sejam satisfeitas”.

Porém, Glat (2005) considera que:

“No entanto, em que pese o crescente reconhecimento da Educação Inclusiva como norma prioritária de atendimento a alunos com necessidades educacionais especiais, na prática este modelo ainda não se configura em nosso país como uma proposta educacional amplamente difundida e compartilhada. Embora nos últimos anos tenham sido desenvolvidas experiências promissoras, a grande maioria das redes de ensino carece das condições institucionais necessárias para sua viabilização”.

A escola regular de uma maneira geral, não foi nem é planejada para acolher a diversidade de indivíduos, mas para padronização, para atingir os objetivos educativos daqueles que são considerados dentro dos padrões de “normalidade”. (Ibernón, 2000)

Segundo Mantoan (2002) as crianças precisam da escola para aprender e não para marcar passo ou ser segregada em classes especiais e atendimentos à parte.

Neste sentido (Mantoan, 2002) afirma que priorizar a qualidade do ensino regular é pois um desafio que precisa ser assumido por todos os educadores.

Segundo Mantoan (2002): “A inclusão escolar remete a escola a questões de estrutura e de funcionamento que subvertem seus paradigmas e que impliquem em um redimensionamento de seu papel, para um mundo que evolui a “bytes”.

“O desenvolvimento das escolas inclusivas implica modificações substanciais na prática educativa, desenvolvendo uma pedagogia centrada na criança e capaz de dar respostas às necessidades de todas as crianças, incluindo aquelas que apresentam uma incapacidade grave”. Blanco (1998)

### **2.3.1 - CNE/CEB**

A resolução CNE/CEB nº 2 de 11 de setembro de 2001 determina diretrizes para Educação Especial na Educação Básica, tendo sido influenciada por diretrizes internacionais. Estas diretrizes tem como base a Educação Inclusiva e é organizada em dois blocos: sistemas de ensino e formação de professores.

O que norteia as Diretrizes Nacionais da Educação Especial para Educação Básica é o princípio de Inclusão. Este princípio fala na importância do entendimento das diferenças individuais e de que a escola deve se adaptar aos alunos com deficiência e não o contrário.

Segundo Rodrigues (2006):

“O conceito de Inclusão no âmbito específico da Educação, implica, antes de mais, rejeitar, por princípio, a exclusão (presencial ou acadêmica) de qualquer

aluno da comunidade escolar. Para isso, a escola que pretende seguir uma política de Educação Inclusiva (EI) desenvolve políticas, culturas e práticas que valorizam o contributo activo de cada aluno para a construção de um conhecimento construído e partilhado e desta forma atingir a qualidade académica e sócio cultural sem discriminação.

## 2.4 - OS QUATRO PILARES DA EDUCAÇÃO

Segundo Delors (1998) a educação deve organizar-se em torno de quatro aprendizagens fundamentais, os pilares do conhecimento:

Aprender a conhecer: isto é adquirir os instrumentos da compreensão. Aprender a fazer: para poder agir no meio envolvente.

Aprender a viver juntos: a fim de participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas.

Aprender a ser: via essencial que integra as três precedentes.

## 2.5 - ADAPTAÇÕES CURRICULARES

É toda e qualquer ação pedagógica que tenha a intenção de flexibilizar o caminho para oferecer respostas educativas às necessidades especiais dos alunos.

Segundo o PCN, (Brasil, 1998) “As adaptações curriculares constituem, pois, possibilidades educacionais de atuar frente às dificuldades de aprendizagem dos alunos”.

Um currículo inclusivo deve contar com adaptações para atender a diversidade das salas de aula, dos alunos (Garrido Landivar, 1999 p.53)

Ainda, segundo os PCNs, (Brasil, 1998):

“As adaptações significativas na avaliação estão vinculadas às alterações nos objetivos e conteúdos que foram acrescidos ou eliminados. Desse modo, influenciam os resultados que levam, ou

não, à promoção do aluno e evitam a “cobrança” de conteúdos e habilidades que possam estar além de suas atuais possibilidades de aprendizagem e aquisição”.

### 2.5.1 -Adaptações Curriculares Não-Significativas

São aquelas que demandam modificações menores no currículo, ou seja, pequenos ajustes possíveis de serem realizados em sala de aula no decorrer das atividades docentes.

As adaptações curriculares não-significativas possuem este nome, pois não alteram significativamente o currículo definido.

Estas adaptações podem ser, segundo (Godoffredo, 2007, p.111):

### **Quanto aos objetivos e conteúdos**

Neste caso o professor pode a ordem dos conteúdos a fim de que se adequem aos alunos com necessidades especiais, podendo ocorrer: seleção, inclusão ou priorização dos objetivos e eliminação ou acréscimo de conteúdos.

### **Avaliativas**

Neste caso o professor varia seus critérios, procedimentos, técnicas e instrumentos para avaliar o critério de promoção.

### **Procedimentais**

O professor poderá alterar o método para o ensino dos conteúdos, podendo selecionar um método mais acessível ao aluno. Poderá introduzir atividades complementares como reforço de apoio ao aluno no seu processo de aprendizagem. Podendo ocorrer seleção e adaptação de materiais.

### **Temporais**

Neste caso poderá ocorrer alteração no tempo previsto para realização das atividades do conteúdo, do tempo para alcançar os objetivos e também

prolongamento ou redução no tempo de permanência do aluno na série, fase, ciclo ou etapa.

## **2.5.2 - Adaptações Curriculares Significativas ou de grande porte**

São aquelas que implicam em decisão política e gerenciamento de verba. Para conseguir a realização de uma adaptação de grande porte é necessário encaminhar a Secretaria de Educação a solicitação da mudança acompanhada de justificativa.

Elas abrangem os mesmos elementos curriculares das adaptações não-significativas, podendo ocorrer:

Estas adaptações implicam em modificação expressiva no planejamento e atuação docente.

Elas podem ocorrer em três níveis:

- No âmbito do projeto pedagógico da escola
- No currículo desenvolvido em sala de aula
- Em nível individual

Segundo (BRASIL, 1998):

“As necessidades especiais revelam que tipos de ajuda, diferentes das usuais, são requeridas, de modo a cumprir as finalidades da educação. As respostas a essas necessidades devem estar previstas e respaldadas no projeto pedagógico da escola, não por meio de um currículo novo, mas, da adaptação progressiva do regular, buscando garantir que os alunos com necessidades especiais participem de uma programação tão normal quanto possível, mas considere as especificidades que as suas necessidades possam requerer”.

## 2.6 - PCNS (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS) E EDUCAÇÃO ESPECIAL

Segundo os PCN educação especial (BRASIL, 1996) “Os Parâmetros Curriculares Nacionais preconizam a atenção à diversidade da comunidade escolar e baseiam-se no pressuposto de que a realização de adaptações curriculares pode atender a necessidades particulares de aprendizagem dos alunos”.

Sugestão de acesso ao currículo para alunos com necessidades especiais para portadores de deficiência visual são:

- Textos escritos com outros elementos (ilustrações táteis) para melhorar a compreensão;
- Sistemas alternativos de comunicação adaptado às possibilidades do aluno: sistema braille, escrita ampliada;
- Possibilidade do aluno na sala de aula de modo que favorecem sua possibilidade de ouvir o professor;
- Bom deslocamento em sala de aula para obter materiais ou comunicação facilitado pelo mobiliário;
- Explicações verbais sobre os materiais apresentados em aula, de maneira visual;
- Máquina braille, reglete, sorobã, livros falados;
- Material didático e de avaliação em tipo ampliado ou braille de pendendo se o aluno tem baixa visão ou é cego
- Materiais de ensino-aprendizagem de uso comum: pranchas ou presilhas para não deslizar o papel, lupas, computador com sintetizador de voz e periféricos adaptados
- Recursos ópticos
- Apoio físico, verbal e instrucional para visualizar a orientação e mobilidade visando a locomoção independente do aluno

Fonte: Parâmetros Curriculares Nacionais/Educação Especial

Segundo, (BRASIL, 1998) “a deficiência visual é a redução ou perda total da capacidade de ver com o melhor olho e após a melhor correção ótica”.

Na tabela abaixo podemos observar como ela se manifesta:

**Tabela 2.2** – Manifestação da cegueira.

CEGUEIRA	Perda da visão, em ambos os olhos, de menos de 0,1 no melhor olho após correção, ou um campo visual não excedente a 20 graus, no maior meridiano do melhor olho, mesmo com o uso de lentes de correção. Sob o enfoque educacional, a cegueira representa a perda total ou o resíduo mínimo da visão que leva o indivíduo a necessitar do método braille como meio de leitura e escrita, além de outros recursos didáticos e equipamentos especiais para a sua educação;
VISÃO REDUZIDA	Acuidade visual dentre 6/20 e 6/60, no melhor olho, após correção máxima. Sob o enfoque educacional, trata-se de resíduo visual que permite ao educando ler impressos a tinta, desde que se empreguem recursos didáticos e equipamentos.

**Fonte:** PCN- Educação Especial



## **CAPÍTULO 3**

---

### **O UNIVERSO DA DEFICIÊNCIA VISUAL**

Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde) 40 milhões de pessoas são deficientes visuais no mundo e 75% destas pessoas vivem nos países em desenvolvimento.

Entre estas pessoas, algumas apresentam baixa visão e outras são cegas, a proporção entre pessoas com baixa visão e pessoas cegas é de 80% no primeiro caso e 20% no segundo, isto significa que a maioria das pessoas com deficiência visual apresentam baixa visão.

A cegueira, que é a perda de visão total, pode ser adquirida ou congênita (quando o indivíduo nasce com ela). Se um indivíduo nasce com visão, terá memórias visuais se lembrando de imagens, luzes e cores, o que o ajudará em sua readaptação, já quem nasce com cegueira, infelizmente, não terá lembranças visuais.

Já a baixa visão, segundo (BRUNO & MOTA, 2001-a) é o comprometimento do funcionamento visual em ambos os olhos, mesmo após tratamento ou correção de erros refracionais comum, neste caso tem-se:

- Acuidade visual inferior a 0,3, até a percepção de luz;
- Campo visual inferior a 10º do seu ponto de fixação;
- Capacidade potencial de utilização da visão para o planejamento e execução de tarefas.

As pessoas com visão subnormal possuem resíduos visuais que devem ser aproveitadas em todas as suas atividades cotidianas, incluindo também as atividades educacionais.

No Brasil, segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde), (BRUNO & MOTA, 2001-a):

*“A Organização Mundial de Saúde estima que, nos países em desenvolvimento, como o Brasil, de 1 a 1,5% da população é portadora de deficiência visual. Assim, no Brasil haveria cerca de 1,6 milhão de pessoas com algum tipo de deficiência visual, sendo a maioria com baixa visão”. 30*

Utilizando recursos ópticos como óculos, lupas, entre outros recursos, estas pessoas podem ter melhorada sua qualidade de vida.

### **3.1 - O CONCEITO DE DEFICIÊNCIA VISUAL**

Quando falamos em deficiência visual, estamos nos referindo a problemas de visão que vão da cegueira até a visão subnormal.

Visão subnormal é a chamada baixa visão, que é quando ocorre significativo rebaixamento da acuidade visual.

Entre a capacidade visual e a deficiência visual, existem várias patologias como: miopia, estrabismo, astigmatismo, ambliopia, hipermetropia, que devem ser identificadas rapidamente na infância por que interferem no desenvolvimento e na aprendizagem infantil.

### 3.1.1 - Classificação Clínica

A classificação clínica de baixa visão proposta pela Dra.Fonda G. (1961) em quatro grupos, de acordo com a acuidade visual e as relativas dificuldades de adaptação de recursos ópticos, estabelece:

**Tabela 3.1** - Classificação dos grupos de baixa visão.

GRUPO I	Percepção Luminosa a 1/200 - Difícil utilização da visão residual.
GRUPO II	Visão de 2/200 a 4/200 - Difícil adaptação de recursos ópticos específicos.
GRUPO III	Visão de 5/200 a 20/300 - O indivíduo pode adaptar-se, dependendo da necessidade, a auxílios para perto ou longe.
GRUPO IV	Visão de 20/250 a 20/600 os auxílios ópticos podem produzir melhor efeito e bom resultado para perto e longe.

**Fonte:** Deficiência Visual vol. 1 fascículos I - II - III / Marilda Moraes Garcia Bruno, Maria Glória Batista da Mota, colaboração: Instituto Benjamin Constant. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2001. 31

Na tabela 3.1 acima podemos observar que um indivíduo que pertence ao grupo I, tem percepção luminosa de 1/200, o que significa que este indivíduo vê a 1m, o que uma pessoa com visão normal vê a 200m.

Segundo (BRUNO & MOTA, 2001-a) “É importante que o professor especializado conheça essa classificação para interpretação do relatório oftalmológico, mas não deve ser utilizada como parâmetro para inclusão de alunos em programas de baixa visão”.

### 3.2 - CAUSAS DO DEFEITO DE VISÃO

Na tabela 3.2 abaixo podemos observar, as causas mais freqüentes de cegueira e visão subnormal são:

**Tabela 3.2:** Causas freqüentes da cegueira e visão subnormal

Retinopatia da prematuridade	causada pela imaturidade da retina, em decorrência de parto prematuro ou de excesso de oxigênio na incubadora.
Catarata congênita	em consequência de rubéola ou de outras infecções na gestação.
Glaucoma congênito	que pode ser hereditário ou causado por infecções. Atrofia óptica.
Degenerações retinianas e alterações visuais corticais.	A cegueira e a visão subnormal podem também resultar de doenças como diabetes, descolamento de retina ou traumatismos oculares.

**Fonte:** Deficiência visual / Marta Gil (org.). – Brasília : MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000.

Na tabela 3.3 a seguir podemos observar as principais patologias que podem causar a cegueira:

**Tabela 3.3:** Principais patologias que podem ocasionar a cegueira.

Glaucoma	Havendo aumento no globo ocular (glaucoma congênito), promover medidas contra traumatismo, pois as estruturas anatômicas de proteção perdem a eficácia. Sem contra indicação para a atividade física.
Catarata	Proteger contra a luz que incida diretamente na vista. Sem contra indicação para atividade física.
Corirretinite Macular	Visão discriminativa acometida, sem contra indicação para atividade física.
Atrofia Óptica	Sem contra indicação para a atividade física.
Retinopatia de Prematuridade	Dependendo da predisposição para descolamento de retina, evitar impactos e traumatismos.
Retinose Pigmentar	Fornecer boa iluminação. Sem contra indicação para a atividade física.
Subluxação do Cristalinino	Dependendo do grau, evitar impactos e traumatismos.

Anirídia	Proteção lateral e frontal da vista contra a luz. Sem contra indicação para a atividade física.
Albinismo	Proteção lateral e frontal da vista contra a luz, proteger também a pele. Sem contra indicação para a atividade física.
Diabete	Atenção quanto a intensidade da atividade e o estado nutricional. Sem contra indicação.
Deslocamento da Retina	Cuidado acentuado com traumatismos e impactos dos pós-operados e constante acompanhamento clínico. Suspender as atividades de correr, saltar, rolar, etc. do educando com o descolamento instalado.

**Fonte:** Deficiência Visual vol. 1 fascículos I - II - III / Marilda Moraes Garcia Bruno, Maria Glória Batista da Mota, colaboração: Instituto Benjamin Constant. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2001. 33

### 3.3- DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA COM DEFICIÊNCIA VISUAL

O desenvolvimento da criança com deficiência visual dependerá segundo (GIL, 2000) entre outros fatores de:

- Idade em que aconteceu;
- Associação com outras deficiências;
- Aspectos hereditários;
- Aspectos ambientais;
- Tratamento recebido.

Estas crianças devem ser avaliadas por profissionais da saúde ou da educação para que sejam identificadas suas necessidades específicas e potencialidades.

Na maioria das vezes estas crianças possuem visão residual, muito poucas são totalmente cegas.

Segundo (GIL, 2000, p.9):

“O Convívio com pessoas com deficiência (de qualquer tipo) contribui para facilitar a quebra de tabus e estigmas, favorecendo a plena inclusão do portador de deficiência na sociedade e auxiliando a família a lidar com essa deficiência.”

Ainda segundo (GIL, 2000, p.10):

“Capacitar uma criança não é condicioná-la, transformando-a num ser automatizado, com respostas previsíveis e resultados esperados. A capacitação ressaltada nasce da independência e do domínio de si mesmo”. 34

### 3.4 – SISTEMA BRAILLE

O método Braille não foi o primeiro a ser utilizado com pessoas sem visão, em 1580 surgiu um método de letras do alfabeto romano gravadas em alto-relevo em pedacinhos de madeira.

Vários países já haviam tentado antes, pois deste modo poderiam propiciar as pessoas cegas não só a leitura, como também a escrita.

Um francês chamado, Valentin Haüy, que foi o primeiro a fundar uma escola de cegos no mundo, em 1784, em Paris, já havia tentado com a criação de um método em alto relevo.

Foi Louis Braille em 1825 criou um eficiente sistema de leitura e escrita para cegos que hoje em dia tem o seu nome, é o alfabeto Braille.

Porém devemos considerar que existem diferenças no processo de alfabetização dos alunos cegos em relação a outras crianças já que segundo (BRUNO & MOTA, 2001-b):

*“Infelizmente as crianças cegas só tomam contato com a escrita e com a leitura no período escolar. Esse impedimento, sabe-se, pode trazer prejuízos e atrasos no processo de alfabetização. É a hora de a educação fazer-se mais forte e cumprir com seus reais objetivos: abrir frentes de conhecimento, suprir lacunas e minimizar carências.”*

Segundo (BRUNO & MOTA, 2001):

*“O Sistema Braille é um código universal de leitura tátil e de escrita, usado por pessoas cegas, inventado na França por Louis Braille, um jovem cego. O ano de 1825 é reconhecido como o marco dessa importante conquista para a educação e a integração das pessoas com deficiência visual na sociedade”.*

É importante que o professor em sala de aula, seja ela especial ou inclusiva propicie ao aluno cego a aprendizagem utilizando recursos que possibilitem ao mesmo raciocinar, analisar, comparar e questionar.

Segundo (BRUNO & MOTA, 2001-b):

*“De acordo com esta leitura teórica, a aprendizagem não se dá por exercício mecânico, pela assimilação ou decodificação de códigos ou técnicas, mas pela possibilidade de a criança pensar, analisar, comparar semelhanças e diferenças, pesquisar, ter dúvidas e buscar soluções com o auxílio do professor.”*

No processo de alfabetização várias características dos alunos devem ser consideradas quando estes passam pelo processo de alfabetização.

Ainda, segundo (ARANHA, 2005):

“Os aspectos psicomotores, cognitivos e especialmente as habilidades sensoriais (táteis, auditivas e visuais) devem ser observados, visto que são habilidades essenciais para facilitar o processo de alfabetização propriamente dito.”

Em relação as atividades a serem realizadas com alunos com deficiência visual, segundo (BRUNO & MOTA, 2001):

“Além dessas atividades grupais, as atividades individuais de manuseio e a utilização de recursos específicos como reglete, punção, acesso ao código braille e ao texto em braille deverão ser priorizadas no contexto escolar.”

O alfabeto Braille é apresentado na figura 3.1 a seguir: 36

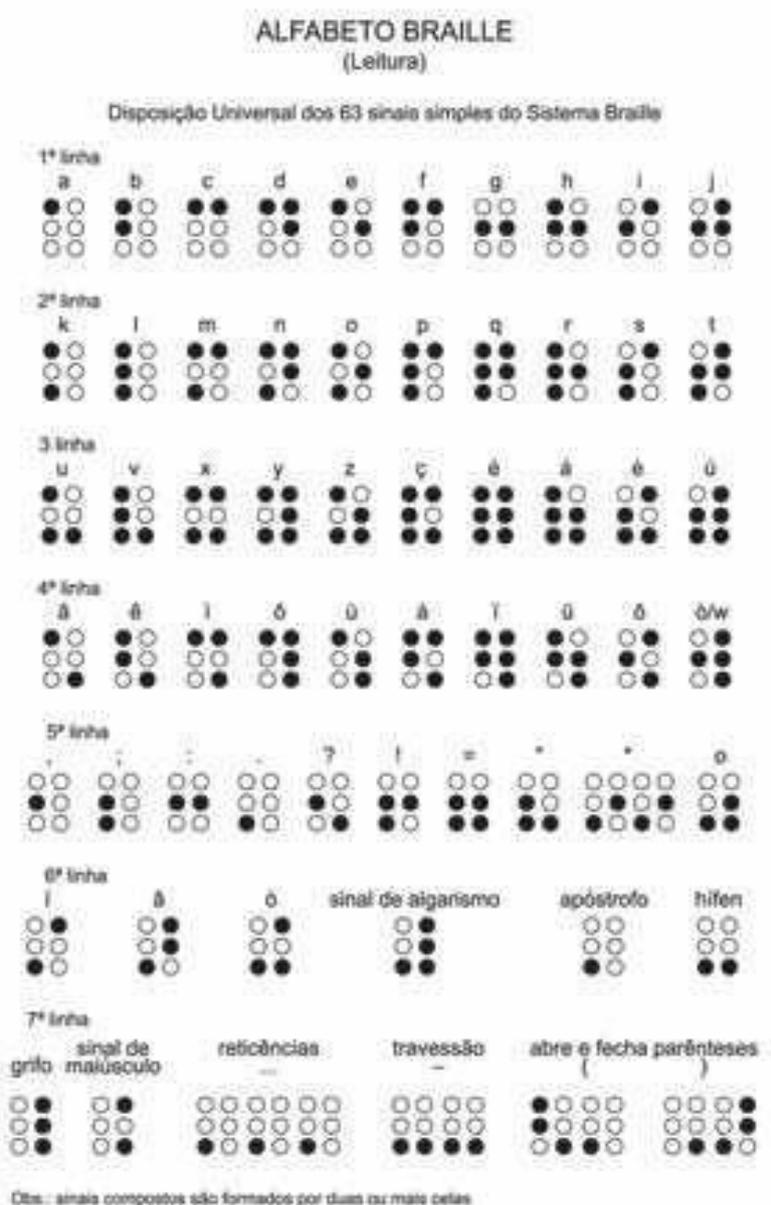


Figura 3.1: Alfabeto Braille.

Fonte: Desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais de alunos cegos e de alunos com baixa visão / coordenação geral: SEESP/MEC ; organização: Maria Salete Fábio Aranha. – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2005. 208 p. 37 (Saberes e práticas da inclusão)

Segundo (GIL, 2000, p.23):

“O aprendizado da leitura e da escrita em Braille requer um elevado desenvolvimento das habilidades motoras finais, além de flexibilidade nos punhos e agilidade nos dedos”.

A pessoa cega desenvolverá a habilidade para usar os dedos de forma eficiente para leitura através do exercício funcional, a medida que o tempo passa fortalecem os dedos que se tornarão flexíveis e finos.

O sistema Braille é um código universal de leitura tátil e de escrita, usado por pessoas cegas, inventado na França, por Louis Braille, um jovem cego.

A máquina Braille apresentada na figura 3 tem como objetivo propiciar a leitura por alunos com deficiência visual.

O fato da criança cega entrar em contato com o universo da leitura e escrita somente no período escolar faz com que seu processo de alfabetização seja retardado em relação às crianças videntes.

Outro fator importante é que a leitura em Braille não é atraente aos cegos e a família não tem conhecimento do mesmo, assim como a maioria das pessoas, tornando difícil encorajar e motivar sua aprendizagem.

Ainda segundo (GIL, 2000) se um professor tiver um aluno cego em sua sala precisaria:

- Falar em voz alta o que estiver escrito no quadro negro;
- Passar sempre que possível para este aluno a mesma lição passada para os outros;
- Buscar apoio especializado;
- A partir do momento em que a pessoa estiver alfabetizada orientá-la a tomar notas das tarefas.

Para o cego a leitura envolve algumas dificuldades já que com o tempo o indicador vai perdendo a sensibilidade, tornando a identificação de palavras difícil.

Afirma-se também que é cansativo o movimento das duas mãos e a posição na qual são mantidos os braços.

Espera-se que após a alfabetização faça com que ela seja capaz:

- De expressar seus sentimentos por escrito com clareza, com espontaneidade e criatividade;
- Leia com fluidez, entonação e ritmo;

- Compreenda e interprete pequenos textos.

### 3.4.1 - Discriminação Tátil

Devido a dificuldade com leitura dos alunos cegos a leitura tátil e a escrita dos símbolos braile devem acontecer ao mesmo tempo.

Segundo (BRUNO & MOTA, 2001) "A relevância do desenvolvimento tátil, e suas implicações para a educação de alunos cegos, podem ser constatadas no seguinte texto de Harold C. Grifim e Raul J. Geber, da Universidade de New Orleans<sup>8</sup> Segundo (ARANHA, 2005):

"A modalidade tátil é de ampla confiabilidade. Vai além do mero sentido do tato; inclui também a percepção e a interpretação por meio da exploração sensorial. Esta modalidade fornece informações a respeito do ambiente, menos refinadas que as fornecidas pela visão".

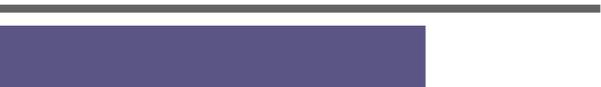
### 3.5 - DISCRIMINAÇÃO AUDITIVA

Para o perfeito desenvolvimento dos alunos cegos, estes deverão ter desde tenra idade rica estimulação sonora que permita que estes, percebam, reconheçam, discriminem os sons presentes no dia a dia.

Segundo (BRUNO & MOTA, 2001): "As habilidades auditivas que incluem a discriminação, a seqüenciação e o ritmo são essenciais e servem de apoio para a leitura eficiente".

Ainda segundo (BRUNO, 2001, p. 52):

"... repetir corretamente orações curtas, aprender e repetir pequenas canções e poemas rimados, escutar e obedecer ordens, marchar e dançar seguindo ritmos, cantar canções e executar as ações ditas por elas, caminhar acompanhando ritmos diferenciados produzidos por um tambor, reproduzir modelos de ritmos apresentados, etc".





## **CAPÍTULO 4**

---

### **TEORIAS PEDAGÓGICAS E NECESSIDADES ESPECIAIS**

Neste capítulo serão apresentadas de forma resumida as teorias educacionais que embasam este trabalho.

As teorias de Jean Piaget (construtivista) e a de Lev S. Vygotsky (interacionista) vem contribuindo para que novos recursos educacionais sejam criados e novas idéias em relação ao ensino sejam discutidas.

Piaget e Vygotsky são hoje pensadores importantes para História da Educação e para o embasamento das teorias pedagógicas do Ensino de Ciências. No trabalho direcionado a pessoa com deficiência visual observa-se a importância da construção do conhecimento, ao mesmo tempo em que a interação com os colegas e o professor favorece o aprendizado, sendo que neste contexto as novas tecnologias aparecem trazendo motivação para o aprendizado e colaborando para que construção do conhecimento ocorra.

#### 4.1 - JEAN PIAGET

Jean Piaget nasceu em 9 de agosto de 1896 na cidade de Neuchâtel, na Suíça e faleceu em 17 de setembro de 1980, em Genebra. Desde a adolescência estudou os mecanismos mentais que os indivíduos utilizam para captar o mundo e o processo de construção do conhecimento dos indivíduos.

Piaget foi um menino prodígio e aos 11 anos publicou seu primeiro trabalho científico sobre um pardal albino. Tendo estudado Biologia e Filosofia na Universidade de Neuchâtel, concluiu seu doutorado em Biologia em 1918, com 22 anos de idade.

Em 1919 iniciou seus estudos sobre a mente humana e sobre desenvolvimento cognitivo.

A teoria de Piaget do desenvolvimento cognitivo é uma teoria que pressupõe que os seres humanos passam por várias etapas de desenvolvimento. Este processo se dá através da interação organismo-meio ocorrendo dois processos simultâneos: a organização interna e a adaptação ao meio.

A adaptação é o próprio meio de desenvolvimento da inteligência e ocorre a partir da assimilação e acomodação. Esta, acontece através da organização na qual o organismo discrimina os estímulos e sensações e os organiza de forma estruturada.

Para explicar o desenvolvimento intelectual, Piaget partiu da idéia que os atos biológicos são atos de adaptação ao meio físico e organizações do meio ambiente,

procurando manter o equilíbrio. Piaget entende que o desenvolvimento intelectual age do mesmo modo que o desenvolvimento biológico (Wodsworth, 1996).

Para Piaget a adaptação é a essência do funcionamento biológico. É uma tendência básica inerente a todas as espécies, bem como a organização, que constitui a habilidade de integrar as estruturas físicas e psicológicas em sistemas coerentes.

#### **4.1.1 - Os esquemas**

São estruturas mentais, ou cognitivas pelos quais os indivíduos intelectualmente se adaptam e organizam o meio.

A criança quando nasce possui poucos esquemas e os desenvolve a medida que estes esquemas tornam-se generalizados e numerosos.

#### **4.1.2 - Assimilação e Acomodação**

Assimilação é um processo cognitivo pelo qual uma pessoa integra (classifica) um novo dado perceptual, motor ou conceitual às estruturas cognitivas prévias (Wadsworth, 1996). Ou seja a criança tem novas experiências (vendo ou ouvindo coisas novas) ela tenta adaptar novos estímulos às estruturas cognitivas que possui.

#### **4.1.3 - A Teoria da Equilibração**

A teoria da equilibração segundo Piaget (Wodsworth, 1996), trata de um ponto de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, é considerado um mecanismo auto-regulador, necessário para assegurar a criança a interação eficiente dela com o meio ambiente.

Segundo os postulados organizados por Piaget (1975, p14), podemos observar que:

##### **Primeiro Postulado**

Todo esquema de assimilação tende a alimentar-se, isto é, a incorporar elementos que lhe são exteriores e compatíveis com a natureza.

##### **Segundo Postulado**

Todo esquema de assimilação é obrigado a se acomodar aos elementos que assimila, isto é, a se modificar em função de suas particularidades, mas sem com isso perder sua continuidade, portanto, seu fechamento enquanto ciclo de processos interdependentes, nem sem poderes anteriores de assimilação.

Segundo Wodsworth (1996) a criança ao experimentar um novo estímulo (ou um estímulo velho outra vez) tende assimilar o estímulo a um estímulo existente.

#### 4.1.4 - Os estágios cognitivos de Piaget

Piaget separa o processo cognitivo em: aprendizagem e desenvolvimento.

A Teoria do Desenvolvimento da criança consta de quatro estados chamados de fases de transição.

As quatro fases são:

- Sensório-motor (0 a 2 anos)
- Pré-operatório (2 a 7,8 anos)
- Operatório-concreto (8 a 11 anos)
- Operatório-formal (11 a 14 anos)

Na tabela 4.1 apresentamos os estágios cognitivos de Piaget.

**Tabela 4.1:**Os estágios cognitivos de Piaget.

Sensório-motor	Neste estágio que varia de 0 a 2 anos de idade na criança o bebê começa a construir esquemas de ação para assimilar mentalmente o meio. São constituídos nesta fase: a noção de objeto, espaço, causalidade e tempo.
Pré-operatório	Neste estágio que varia de 2 a 7 ou 8 anos na criança se reflete na capacidade de substituir um objeto ou acontecimento por representação e esta substituição é possível segundo Piaget graças a função simbólica. É conhecido como estágio de Inteligência Simbólica.

Operatório-concreto	Nesta fase que varia de 8 a 11 anos aproximadamente a criança desenvolve noção de tempo espaço, ordem
	causalidade, sendo capaz de relacionar diferentes aspectos e abstrair dados da realidade. Nesta fase ela depende do mundo concreto para abstrair.
Operatório-formal	Esta fase varia de 11 a 14 anos na criança. Neste estágio as estruturas cognitivas da criança alcançam seu nível mais elevado de desenvolvimento.

Fonte: (Tafner, 2008)

A teoria de Piaget, da mesma forma que a de Vygotsky fala da importância da interação com o meio para que haja construção do conhecimento, no que concerne a deficiência por falar que a criança constrói o conhecimento a partir da interação, aborda a dificuldade quando esta deficiência impede ou dificulta esta interação.

Ainda sobre a questão da deficiência, (GALVÃO FILHO, 2007) afirma que: “Se, conforme Piaget, as crianças são construtoras do próprio conhecimento, quando portadoras de deficiência essa construção, portanto, pode ser limitada pela restrita interação das mesmas com o seu ambiente”.

Em relação as novas tecnologias, segundo (PEREIRA, 2006) “A abordagem construtivista ressalta o potencial das Novas Tecnologias para a promoção do processo de interação entre os discentes e destes com os professores, considerados fundamentais, segundo esta abordagem, para realização da aprendizagem”.

Em relação a softwares educacionais, por exemplo, segundo (NETTO, 2005), “a aprendizagem é vista como um processo de construção, onde o aluno está envolvido na construção de seu próprio conhecimento”.

Ainda, segundo (NOGUEIRA et al., 2000) “O fato é que a computação tem a oferecer subsídios importantes para o desenvolvimento da representação da estrutura cognitiva humana”.

## 4.2 - VYGOSTSKY

Lev S. Vygotsky nasceu em 17 de novembro de 1896 na cidade de Orsha na Bielorrússia e faleceu em 1934, com 37 anos de idade de tuberculose.

Realizou ao longo da vida estudos sobre várias áreas do conhecimento como: Direito, Filosofia e História.

Sua formação universitária realizada na Universidade de Moscou englobava várias ciências humanas, incluindo também línguas e literatura.

Após o término de seus estudos, Vygotsky realizou atividades bem variadas, ensinando Psicologia, realizando estudos sobre teoria literária e psicologia da arte.

Segundo a Teoria de Vygotsky o desenvolvimento do indivíduo é resultado de um processo sócio-histórico no qual a aquisição de conhecimento se dá através da interação do sujeito com o meio.

Para Vygotsky a formação dos conceitos remete as relações entre pensamento e linguagem, a questão cultural no processo de construção de significados pelos indivíduos, processo de internalização e ao perfil da escola na transmissão de conhecimento, que segundo Vygotsky se dá de forma diferente daqueles aprendidos na vida cotidiana.

Em relação ao funcionamento do cérebro humano, Vygotsky afirma que este é a base biológica que define os limites e as possibilidades do desenvolvimento humano.

O conceito de mediação é importante para o entendimento do desenvolvimento humano como processo sócio-histórico no qual segundo Vygotsky o sujeito não tem acesso direto aos objetos, mas acesso mediado através de recortes do real operados pelos sistemas simbólicos de que dispõe, o conhecimento neste caso não é visto como ação do sujeito sobre a realidade, mas sim mediada por vários sujeitos.

Em relação a linguagem, segundo Vygotsky é ela que fornece os conceitos, as formas de organização do real, a mediação entre sujeito e objeto do conhecimento e representa um salto qualitativo na evolução da espécie humana.

“Vygotsky trabalha, então, com a noção de que a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas, fundamentalmente, uma relação mediada. As funções psicológicas superiores apresentam uma estrutura tal que entre o homem e o mundo real existem mediadores, ferramentas auxiliares da atividade humana”. (OLIVEIRA, 1993, p.27).

Já em relação a cultura esta fornece aos indivíduos sistemas simbólicos de representação da realidade, ou seja, o universo de significações que permite construir a interpretação da realidade.

Para ele o processo de internalização é importante para o desenvolvimento psicológico humano, já que envolve uma atividade externa que deve ser modificada para tornar-se interna.

Na teoria desenvolvida por Vygotsky o sujeito desempenha papel importante nas interações e não é passivo segundo as teorias Behavioristas e subjetivistas.

Segundo (SANTOS, 2008): “A teoria de Vygotsky segue a linha Histórico- Social ou Histórico-Cultural, que considera que o desenvolvimento da criança é definitivamente um produto da influência e combinação de fatores orgânicos pessoais (internos) e de variáveis proporcionadas pelo ambiente em que ela vive, isto é, o desenvolvimento cognitivo ocorre dentro de um determinado contexto social”.

Segundo a Teoria de Vygotsky o sujeito se constrói através de relações sociais, históricas e culturais. Desta forma se apropria da cultura produzida pelas gerações anteriores.

Para Vygotsky (1994) ocorre a simulação da aprendizagem quando o aluno não participa significativamente do processo de ensino e o professor cai no verbalismo vazio.

Dois tipos de desenvolvimento, o real e o potencial. Segundo Vygotsky:

“O primeiro nível pode ser chamado de nível de desenvolvimento real, isto é, o nível de desenvolvimento das funções mentais da criança que se estabeleceram como resultados de certos ciclos de desenvolvimento já completados”.(VYGOTSKY, 1994, p.,111).

O primeiro nível é chamado de nível de desenvolvimento real e é o nível de desenvolvimento das funções mentais da criança que ocorreram devido à passagem completa por ciclos anteriores.

O outro nível é a zona de desenvolvimento proximal, que é a distância entre o nível de desenvolvimento real que se determina através da solução independente de problemas e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas com a orientação de um adulto ou a colaboração de companheiros capazes.

“O aprendizado é o responsável por criar a zona de desenvolvimento proximal, na medida em que, em interação com outras pessoas, a criança é capaz de colocar em movimento vários processos de desenvolvimento que, sem a ajuda externa,

seriam impossíveis de ocorrer. Esses processos se internalizam e passam a fazer parte das aquisições do seu desenvolvimento individual. É por isso que Vygotsky afirma que “aquilo que é a zona de desenvolvimento proximal hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã – ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã”. (Rego, 2002, p.74).

Os quatro estágios estabelecidos por Vygotsky, segundo Palangana (2001, p.104-105) são apresentados na tabela 4.2 a seguir:

**Tabela 4.2:** Estágios de Vygotsky.

Estágio Natural ou primitivo	corresponde à fala pré-intelectual e ao pensamento pré-verbal.
Estágio das experiências psicológicas ingênuas	a criança domina a sintaxe da fala antes de dominar a sintaxe do pensamento.
Estágio dos signos exteriores	corresponde à fala egocêntrica e o pensamento atua basicamente com operações externas, das quais a criança se apropria para resolver problemas internos.
Estágio de crescimento interior	interiorização do pensamento e da linguagem.

**Fonte:** (PALANGANA, 2001)

Em relação aos estágios de Vygotsky, segundo Palangana:

“É importante destacar que para Vygotsky, esses estágios de desenvolvimento cognitivo não possuem caráter universal. Reconhecendo a imensa diversidade nas condições histórico- sociais em que as crianças vivem, ele acredita que as oportunidades abertas para cada uma delas são muito variadas, enfatizando, mais uma vez, a relevância do social na formação do pensamento. Do ponto de vista vygotskyano não se pode falar em uma sucessão rígida de estágios, mas sim em coexistência de fases a depender das condições acima referidas”. (Palangana, 2001, p.105).

Segundo Vygotsky uma das principais tarefas da escola está em desenvolver conceitos científicos na idade escolar.

Ainda segundo Rego:

“Os postulados de Vygotsky parecem apontar para a necessidade de criação de uma escola bem diferente daquela que conhecemos. Uma escola em que as pessoas possam dialogar, duvidar, discutir, questionar e compartilhar saberes. Onde

há espaços para transformações, para as diferenças, para o erro, para as contradições, para a colaboração e para criatividade. Uma escola onde professores e alunos tenham autonomia, possam pensar, refletir sobre o seu próprio processo de construção do conhecimento e ter acesso a novas informações. Uma escola em que o conhecimento já sistematizado não é tratado de forma dogmática e esvaziado de significado". (RÊGO, 2002, p.118)

De acordo com a teoria de Vygotsky, as mesmas leis que regulam o desenvolvimento de uma criança "normal" regulam também o desenvolvimento da criança com deficiência.

Segundo Knox e Stevens (1993, p16):

"A criança cujo desenvolvimento está impedido por um defeito não é simplesmente uma criança menos desenvolvida que seus pares; mais precisamente ela tem se desenvolvido diferentemente... uma criança em cada estágio de seu desenvolvimento, em cada uma dessas fases, representa uma singularidade qualitativa, isto é, uma estrutura orgânica e psicológica específica; exatamente no mesmo caminho uma criança deficiente representa qualitativamente uma diferença, um tipo único de desenvolvimento".

Segundo a teoria formulada por Vygotsky (1993) a criança deficiente sempre deve ser avaliada em relação a criança normal de forma qualitativa e não qualitativa.

Vygotsky também afirma que a deficiência geraria um processo de compensação, que estimularia o crescimento do indivíduo, o que nos leva a crer que os deficientes de maneira nenhuma são inferiores as outras pessoas consideradas normais, apresentando somente um desenvolvimento diferente dos mesmos.

O meio social, segundo Vygotsky (1993) pode facilitar ou dificultar o desenvolvimento da criança com deficiência. Sendo que o grau de normalidade de uma criança deficiente está relacionado à sua adaptação social.

Segundo Van der Veer (1996, p. 75),

"Vygotsky defendia uma escola que se abstivesse de isolar essas crianças (deficientes) e, em vez disso, integrasse-as tanto quanto possível na sociedade. As crianças deveriam receber a oportunidade de viver junto com pessoas normais".

Em relação às novas tecnologias, estas têm se mostrado cada vez mais importantes no processo de ensino e aprendizagem dos alunos no século XX e

XXI. A teoria de Vygotsky que fala na aprendizagem a partir da interação do indivíduo com o meio é importante para mostrar sua importância na aprendizagem de alunos com e sem deficiência.

Devemos considerar ainda que:

“Do ponto de vista de Vygotsky o indivíduo se desenvolve à medida que interage com o meio e com os outros indivíduos através do movimento de internalização e externalização (dialética) de signos e sistemas de símbolos e sofre as interferências desse meio. Então, considerando que, para Vygotsky, o meio exerce grandes influências no desenvolvimento desse indivíduo, deve-se refletir sobre o papel da escola na sociedade contemporânea, na qual, as tecnologias, particularmente informáticas, são presença marcante, à formação de indivíduos sociais atuantes na mesma”.

Ainda segundo (Levy, 1993):

“Nesta perspectiva, à interferência da escola faz-se necessária no sentido de oferecer ao aluno oportunidades significativas de construção de conhecimentos e valores que estão atrelados a atual conjuntura social, e principalmente, promovendo a utilização das tecnologias informáticas como instrumentos auxiliares à prática pedagógica com o objetivo de promover interação, cooperação, comunicação e motivação a fim de diversificar e potencializar as relações inter e intrapessoais mediante situações mediatizadas, que venham a dar um novo significado ao processo de aprendizagem. Isto é, as relações entre sujeitos e, entre sujeitos e tecnologias colabora para a estruturação do conhecimento do grupo que a utiliza, bem como para o desenvolvimento desses sujeitos, o que caracteriza o coletivo seres humanos com mídias, proposto por Lévy”.

Ainda devemos considerar que:

“As Novas Tecnologias de Informação e Comunicação precisam ser utilizadas de forma que permitam a mediação e a interação do sujeito com o outro social. A mediação é um conceito fundamental na teoria de L. S. Vygotsky, uma vez que esta é a ação onde “a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas uma relação mediada, sendo os sistemas simbólicos os elementos intermediários entre o sujeito e o mundo”. (OLIVEIRA, 1993, p.24)



## **CAPÍTULO 5**

---

### **NOVAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO DE DEFICIENTES VISUAIS**

São muitos os recursos utilizados hoje no ensino de deficientes visuais no Brasil, dentre eles, alguns velhos conhecidos do universo da deficiência visual e outros ainda que deveriam fazer devido a extrema necessidade atual da introdução de tecnologias no ensino, poderíamos citar então: o reglete, punção, livro adaptado, livro falado, sistema Dosvox, entre outros.

Estes recursos, muito importantes para inclusão de pessoas deficientes na sociedade, normalmente são utilizados em escolas de Educação Especial, por professores com especialização na área, apesar de ser grande o número de professores tanto na Educação Especial, quanto no Ensino Regular que desconhecem os meios para sua utilização.

Em turmas inclusivas, na qual normalmente o professor não recebeu preparo para trabalhar com estes recursos, estes também podem ser utilizados, o importante é que uma vez em sala de aula regular o aluno com deficiência seja considerado parte integrante da turma, devendo fazer parte de todas as atividades presentes em classe escolhidas previamente para serem utilizadas tanto pelos alunos com deficiência, quanto pelos sem deficiência.

Neste capítulo discutiremos a utilização destes recursos, bem como apresentaremos a base para o entendimento dos recursos elaborados neste trabalho.

## **5.1 - RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE DEFICIENTES VISUAIS**

### **5.1.1 - A Reglete e Punção**

Um dos recursos utilizados por alunos com deficiência visual, tem como função o aprendizado da escrita Braille. Na figura 5.1, podemos observar uma reglete confeccionado em madeira.

O dispositivo utilizado por Louis Braille consistia numa prancha, uma régua com duas linhas, com janelas correspondentes às celas braille, estas janelas se encaixam pelas extremidades laterais na prancha e o punção.

Para realizar a escrita, o papel era introduzido entre a prancha e a régua, para escrever o deficiente visual pressionava o papel com o punção, obtendo assim os pontos em relevo.

As regletes de hoje em dia, são uma variação do aparelho de Louis Braille, e são muito utilizados pelas pessoas com deficiência visual.

As regletes modernas, apresentam modelos de mesa ou de bolso, e consistem essencialmente de duas placas de metal ou plástico, fixadas de modo a permitir a inserção de papel.

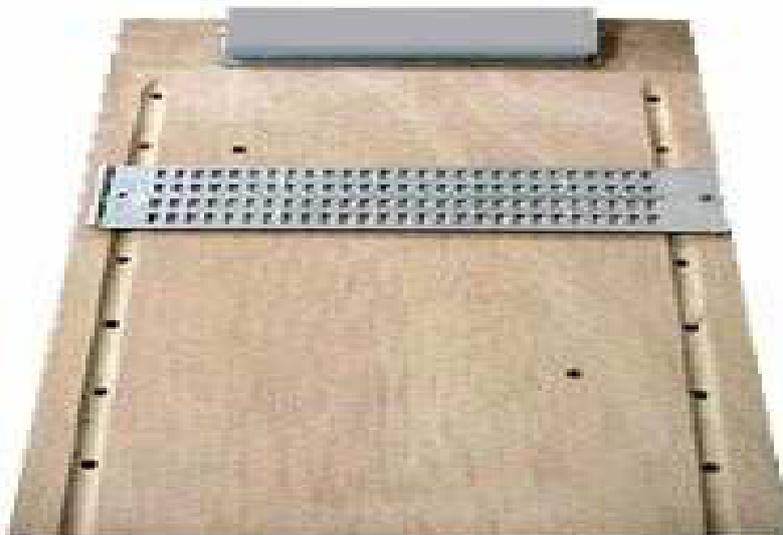


Figura 5.1 – Recurso utilizado por alunos portadores de deficiência visual, o reglete.  
 Fonte: [http:// www.pucminas.br/.../imagem\\_braile\\_escrita.jpg](http://www.pucminas.br/.../imagem_braile_escrita.jpg)

### 5.1.2 - O Sorobã

Outro recurso utilizado no universo da deficiência visual é o sorobã, utilizado para o ensino de Matemática, este pode ser observado na figura 5.1 acima.

O sorobã ou ábaco é um aparelho de cálculo de procedência japonesa, adaptado para o uso de deficientes visuais e tem uma aceitação muito grande devido aos seguintes fatores:

- As contas são realizadas com grande rapidez;
- É de baixo custo
- Possui grande durabilidade

No Japão este aparelho mesmo hoje com a larga utilização dos computadores, é utilizado pelas pessoas em suas casas, escolas e empresas.

Segundo BRUNO (2001): “A utilização do consagrado aparelho utilizado pelos chineses – o ábaco – trouxe ao cego grande desenvoltura nos cálculos matemáticos, tendo destacado alunos cegos pela forma brilhante, rápida e precisa do seu manuseio”.

O uso do sorobã para o ensino de Matemática para pessoas com deficiência visual vem sendo incentivado em muitos países. No Brasil este trabalho foi iniciado em 1949 por Joaquim Lima de Moraes.

Na figura 5.2 abaixo podemos observar o sorobã.

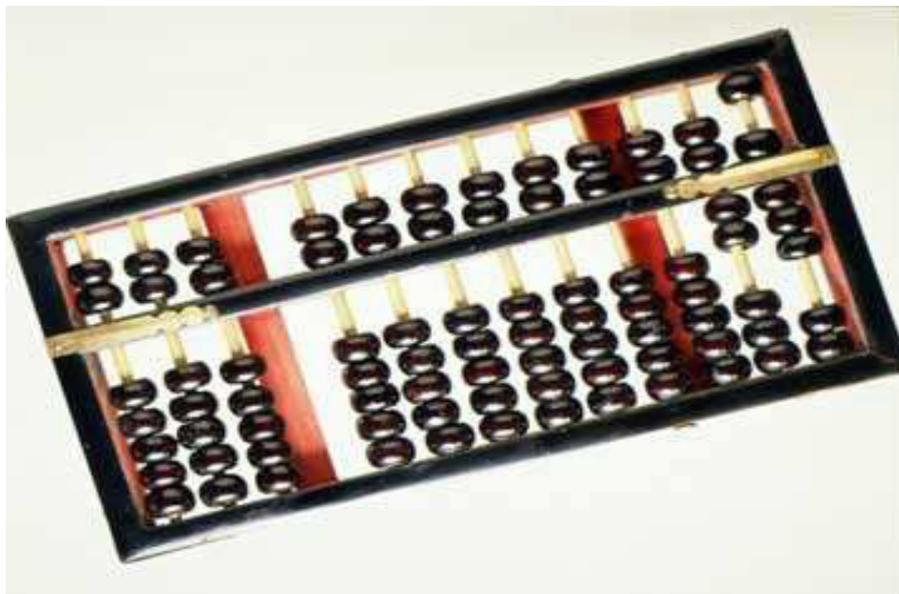


Figura 5.2 - Sorobã, utilizado por deficientes visuais para aprendizagem da Matemática.  
Fonte: <http://www.planetaeducacao.com.br>

### 5.1.3- Máquina Braille

A máquina Braille é utilizada para transcrever textos para o Braille, podendo ser utilizadas por videntes que conheçam o método ou por pessoas com deficiência visual.

Na figura 5.3 abaixo podemos visualizar uma dessas máquinas.



Figura 5.3 – Máquina Braille

Fonte: [http:// www.planetaeducacao.com.br/novo/artigo.asp?ar...](http://www.planetaeducacao.com.br/novo/artigo.asp?ar...)

## **5.2 - RECURSOS DIDÁTICOS TECNOLÓGICOS PARA DEFICIENTES VISUAIS**

### **5.2.1 - Livro Didático Adaptado**

Existem no mercado vários recursos didáticos, porém a maioria utiliza recursos visuais, o que não atende as necessidades de pessoas que possuem este tipo de deficiência, livros didáticos são exemplos disso.

Para as pessoas que apresentam visão reduzida, os livros didáticos devem possuir: quantidade dosada de exercícios em cada página, desenhos objetivos, tamanho ampliado das letras e contraste entre as cores. Logo quando se escolhe um livro para este público estes critérios devem ser observados.

No caso em que existe deficiência visual, os livros utilizados devem estar transcritos em Braille, sendo que se deve ter cuidado para que o conteúdo uma vez transcrito não seja modificado ou deturpado.

### **5.2.2 - Livro Falado**

O livro falado é gravado em fitas cassete ou cd. Este recurso é muito utilizado no Brasil e é tido como excelente recurso didático.

Segundo (BRUNO & MOTA, 2001-b):

“A utilização do livro falado, no primeiro grau, deve limitar-se, tanto quanto possível, à literatura ou aos didáticos de leitura complementar”.

### 5.3 - TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

São todos os recursos que contribuem para proporcionar vida independente aos deficientes. Para estes recursos o maior número de pesquisas existentes é realizada no exterior.

Borges (1996, p. 6) afirma que “uma pessoa cega pode ter algumas limitações, as quais poderão trazer obstáculos ao seu aproveitamento produtivo na sociedade”.

Com o desenvolvimento da Informática nas últimas décadas abriram-se novas possibilidades para o aprendizado do aluno com deficiência.

Takahashi (2000, p. 45) afirma que: “Inclusão social pressupõe formação para a cidadania, o que significa que as tecnologias de informação e comunicação devem ser utilizadas também para a democratização dos processos sociais, para fomentar a transparência de políticas e ações de governo e para incentivar a mobilização dos cidadãos e sua participação ativa nas instâncias cabíveis”.

Segundo (BRUNO, 2001): “O grande avanço tecnológico verificado nos últimos anos vem proporcionando recursos valiosos ao processo de ensino-aprendizagem na educação de deficientes visuais, sobretudo com a utilização de equipamentos de informática”.

Sendo que é possível hoje para uma pessoa com deficiência visual navegar pela Internet, participando de vários recursos que está oferecendo como: chats, jornais e revistas.

Na internet, há sites que possuem versões para deficientes, como o [www.amazon.com/access](http://www.amazon.com/access), uma adaptação da livreria virtual para deficientes visuais. O [www.dicionariolibras.com.br](http://www.dicionariolibras.com.br) é outro exemplo. Nele os deficientes auditivos, especialmente as crianças, podem aprender a linguagem de sinais, denominada Libras.

Um dos programas mais conhecidos para portadores de deficiências visuais é o DOSVOX. O software consiste de um sistema para computadores da linha PC que se comunica com o usuário através de síntese de voz, ele viabiliza o uso de computadores para o portador de necessidades visuais, que passa a ter independência no estudo e no trabalho.

O sistema DOSVOX foi desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ, situado no Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza.

Este sistema é destinado ao auxílio de deficientes visuais no uso do computador, sendo que o sistema, desenvolvido pelo Núcleo de Eletrônica da UFRJ, conversa com o deficiente visual em português. Além de ampliar as telas para pessoas com visão reduzida, ele contém ainda programas para educação de crianças com deficiência visual e programas sonoros para acesso à Internet.

Os deficientes visuais também participam como programadores na equipe de desenvolvimento. O site do Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ (<http://caec.nce.ufrj.br/~dosvox>) disponibiliza uma versão light do DOSVOX para Windows.

Já o DOSVOX versão Pro, pode ser obtido através do Centro de Distribuição do programa. Essa versão contém programas de uso profissional.

São as seguintes as atividades que podem ser executadas pelo sistema:

- Edição de textos para impressão Braille;
- Leitura e audição de textos;
- Utilização de calculadora, agenda, entre outros instrumentos;
- Jogos.

A comunicação entre o usuário e o sistema é realizada através de um sintetizador de baixo custo.

O sistema foi criado a partir do trabalho de um estudante de Informática cego que foi quem desenvolveu o editor de textos do sistema.

O sucesso do projeto deve-se principalmente a:

- Baixo custo do sistema;
- Tecnologia simples de produção;
- O sistema fala e escreve em português.

Segundo (BRUNO, 2001) “Hoje em dia, com o surgimento da informática, pouco a pouco a velha máquina de escrever está cedendo lugar para novos equipamentos que estão melhorando consideravelmente a qualidade de vida da pessoa cega. É

o caso do “n speaker”, do Braille falado, das impressoras Braille computadorizadas, dos computadores (lap top) munidos de avançados sintetizadores de voz (como o DOSvox e o Virtual Vision), dos scanner e outros”.

Devemos considerar a importância destes recursos já que, segundo a (Convenção da Guatemala de 1999):

“As pessoas portadoras de deficiência têm os mesmos direitos humanos e liberdades fundamentais que outras pessoas e que estes direitos, inclusive o direito de não ser submetidas à discriminação com base na deficiência, emanam da dignidade e da igualdade que são inerentes a todo ser humano”.

#### **5.4 - RECURSOS TÁTEIS**

São maquetes e objetos que além de poderem ser vistos, também podem ser tocados e manipulados.

“O tato é seguramente uma via receptora de informações diversas de tradução do ambiente externo para o interno, para desenvolver uma compreensão ótima do seu mundo, essas pessoas precisam do sentido do tato, algumas vezes dele dependendo exclusivamente”.

(Martins et al, 2007)

#### **5.5 - RECURSOS DE ÁUDIO:**

Tanto os arquivos portáteis de áudio, quanto o livro falado elaborado para utilização junto a alunos com deficiência visual são chamados recursos instrucionais.

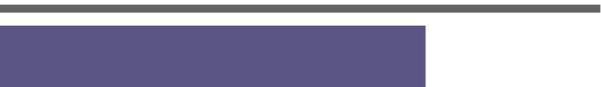
Segundo Libâneo (1994) recursos instrucionais são: os meios e/ ou materiais que auxiliam o docente na organização e condução do processo de ensino e aprendizagem”.

Nos últimos anos surgiram outros recursos

Poderíamos citar, por exemplo: equipamentos de multimeios (veículos para se comunicar uma idéia, questões, imagens, áudio, informação ou um conteúdo qualquer), textos, trabalhos experimentais, computador e recursos da localidade como: biblioteca, museu, indústria, modelos de objetos e situações.

Os recursos multimeios de áudio são chamados multimeios auditivos e podem ser: rádio, disco, cd, fita magnética, computador, entre outros recursos.

Livros Falados são multimeios auditivos utilizados como recursos didáticos para alunos portadores de deficiência visual. No Brasil a maioria dos livros existentes são de literatura.





## **CAPÍTULO 6**

---

**ELABORAÇÃO DOS RECURSOS DIDÁTICOS  
PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA EM  
TURMAS INCLUSIVAS: ARQUIVOS PORTÁTEIS  
DE ÁUDIO, LIVRO FALADO E MATERIAIS  
TÁTEIS**

Neste capítulo apresentaremos os materiais elaborados neste trabalho, bem como caracterizaremos o Educandário São José, o Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza e o Colégio Estadual Teotônio Brandão Vilela, locais onde foram aplicados os materiais elaborados.

No Educandário São José os materiais foram aplicados nas turmas multisseriadas (alunos com deficiência visual), no Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza em turma regular e no Colégio Estadual Teotônio Brandão em turma com alunos com vários tipos de deficiências.

## 6.1 - EDUCANDÁRIO SÃO JOSÉ

Localizado no Norte Fluminense, o município de Campos dos Goytacazes, possui cerca de 514.817 habitantes e encontra-se a 278Km do Rio de Janeiro.

Nesta cidade encontra-se o Educandário São José, que oferece o primeiro segmento do Ensino Fundamental, 1º ao 5º ano a alunos com deficiência visual. São cinco o número de professores e 53 o número de alunos que freqüentam o educandário.

É importante o conhecimento das escolas pilotos onde será desenvolvido o projeto, a fim de que o universo da deficiência visual da cidade de Campos dos Goytacazes seja pouco a pouco conhecido, além da avaliação potencial do material em turmas inclusivas (Itaocara), com alunos com outros tipos de deficiência e sem deficiência.

É necessário que o número de pessoas com deficiência visual seja quantificado, as séries em que se encontram conhecidas, suas idades e os principais problemas enfrentados. Com isso teremos uma visão prévia da estrutura do local onde serão aplicados os materiais.

O educandário supramencionado conta hoje com aproximadamente 53 alunos matriculados em turmas multisseriadas.

Existe também a necessidade de que os recursos utilizados no educandário por pessoas com deficiência visual, sejam de nosso conhecimento. Para isto realizamos uma pesquisa sobre os materiais didáticos utilizados.

Conhecendo os recursos utilizados, cogitamos a possibilidade de que outros sejam confeccionados a partir da necessidade dos alunos. No nosso caso, recursos de áudio e material tátil.

Após a confecção dos recursos didáticos, estes foram avaliados pelos alunos do Educandário e também por alunos sem deficiência de turmas regulares.

Na escola piloto (Educandário São José) os materiais didáticos: arquivos portáteis de áudio, livro falado e recursos táteis (confeccionados em porcelana fria e em madeira) foram aplicados e avaliados pelos alunos e professores.

### 6.1.1- Questionário Aplicado aos professores da Educação Especial do Educandário São José

Com o objetivo de conhecer a faixa etária dos professores que trabalham com alunos com deficiência visual, bem como suas formações e os maiores problemas que enfrentam diariamente, aplicamos o questionário da tabela 6.1 abaixo, a fim de conhecer melhor o ambiente da deficiência visual:

Tabela 6.1 - Questionário aplicado aos professores da Educação Especial.

<b>Questionário Aplicado aos Professores da Educação Especial</b>	
Pergunta 1	Qual sua idade?
Pergunta 2	Qual sua formação?
Pergunta 3	Qual o principal problema que enfrenta em seu dia a dia no Educandário?
Pergunta 4	Quais recursos didáticos utiliza?

### 6.2 - COLÉGIO ESTADUAL JAIME QUEIROZ DE SOUZA

O Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza localiza-se no Noroeste Fluminense na cidade de Portela/Itaocara, município do Estado do Rio de Janeiro e oferece à comunidade tanto o Ensino Fundamental quanto o Ensino Médio, Modalidade EJA (Educação de Jovens e Adultos).

Possui hoje 440 alunos, sendo 217 no período matutino (Ensino Fundamental, 2o segmento), 167 no período vespertino (Ensino Fundamental 1o segmento) e 56 no período noturno (EJA).

O Colégio conta com laboratório de Informática com 10 computadores (adquiridos através do programa PROINFO), sala de vídeo, biblioteca e quadra de esportes. São quatro o número de professores que trabalham no Ensino Fundamental, 1o segmento, 10 o número de professores no 2o segmento, 9 no EJA e 9 no Ensino Médio, sendo que na escola existem 27 professores que se distribuem por estas turmas.

A turma regular escolhida para aplicação dos recursos didáticos confeccionados foi uma turma de terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza.

Neste trabalho antes de iniciarmos a conscientização dos alunos das turmas regulares em relação a questão da deficiência visual aplicamos aos mesmos, questionário com o objetivo de sondar o conhecimento de Astronomia no Ensino Médio, já que esta seria a disciplina a qual almejamos ensinar de forma inclusiva.

Posteriormente incentivamos a colaboração dos alunos na gravação do material de áudio e realizamos a aplicação do mesmo nas turmas da escola.

Como o colégio já trabalha com alguns projetos da área de Astronomia o trabalho apresentado além da aproximação com a questão da deficiência, serviu também para divulgar ainda mais esta ciência.

Nas figuras 6.1 e 6.2 abaixo podemos observar o contato dos alunos das turmas regulares de Ensino Médio do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza com o material tátil elaborado.



Figura 6.1 - Turma regular do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza tendo acesso ao material inclusivo.

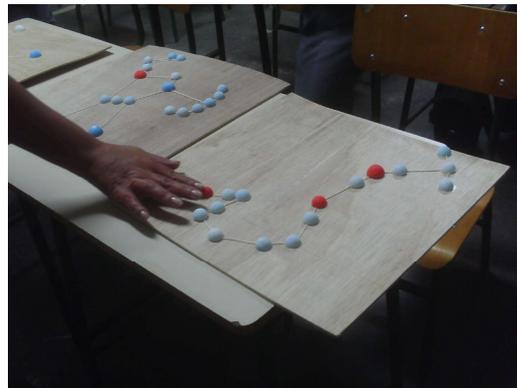


Figura 6.2 - Curiosidade dos alunos das turmas regulares em relação ao material utilizado.

Com o intuito de verificar o envolvimento dos professores das turmas regulares com a questão da deficiência, item importante quando almejamos escolas inclusivas, aplicamos o questionário da tabela 6.2 abaixo:

**Tabela 6.2** – Questionário aplicado a professores de turmas regulares de ensino.

<b>Questionário Professor Turma Regular</b>
1) Qual é sua formação?
2) Qual a sua carga horária semanal?
3) Você já teve em sua sala de aula aluno com algum tipo de deficiência?
4) Teria dificuldades em trabalhar com aluno com deficiência em sala de aula?
5) Gostaria de fazer um curso que o ajudasse em relação a questão? Por que?

Para sondar o conhecimento de Astronomia em turmas regulares de ensino onde ocorreria a sensibilização a respeito do universo da deficiência visual aplicamos um questionário com doze perguntas, listadas na tabela 6.3 a seguir.

**Tabela 6.3** – Questionário de sondagem do conhecimento de Astronomia em alunos do Ensino Médio.

<b>Questionário Aplicado À Turma Regular Sobre o Conhecimento de Astronomia</b>
1) Qual o movimento da terra que dá origem aos dias e as noites?
2) O que dá origem às estações do ano?
3) O que ocorre quando há um eclipse?
4) O que ocorreria na terra se o sol “apagasse”?
5) Quantos são os planetas do sistema solar?
6) Quantas luas existem no sistema solar?
7) Qual é o maior planeta do sistema solar?
8) Quem é maior o sol ou as estrelas que vemos à noite?
9) Cite o nome de um planeta.
10) Qual o nome do cometa que passou em 1986?
11) Qual o planeta que apresenta as maiores temperaturas do sistema solar?
12) Qual o nome do fenômeno que vem provocando mudanças climáticas?

Para entender como o aluno lida com a questão da deficiência, se este assunto é trabalhado pelos professores, aplicamos o questionário da tabela 6.4 nas turmas de Ensino Médio do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza:

Tabela 6.4 - Questionário Aluno Turma Regular de Ensino.

<b>Questionário Aluno Turma Regular de Ensino</b>
1) Na escola já teve algum colega com algum tipo de deficiência?
2) Algum professor já discutiu a questão da deficiência em sala de aula?
3) Já participou de algum projeto que envolvesse aproximação com pessoas deficientes?

### **6.3 - COLÉGIO ESTADUAL TEOTÔNIO BRANDÃO VILELA**

O Colégio Estadual Teotônio Brandão Vilela localiza-se no Noroeste Fluminense na cidade de Itaocara, município do Rio de Janeiro, no endereço Rua Maria José Monteiro s/n, Centro, Itaocara/RJ.

O colégio possui 882 alunos distribuídos nos turmas: manhã, tarde e noite, oferecendo as modalidades Ensino Fundamental e Ensino Supletivo.

No primeiro segmento do Ensino Fundamental estão matriculados 213 alunos, no segundo segmento 271 alunos e na Educação de Jovens e Adultos (EJA) 398. A turma de Educação Especial conta com cinco alunos.

Possui um laboratório de Informática com 10 computadores, obtidos através do projeto Proinfo, possuindo: sala de vídeo, biblioteca e quadra de esportes.

O número de professores: 20 para o Ensino Fundamental e 8 no EJA.

Neste colégio foram duas as turmas selecionadas para aplicação do material tátil: a turma de Educação Especial com alunos com vários tipos de deficiência e a turma de Ensino Fundamental 3o série, que já é uma turma preparada em relação ao estudo de Astronomia devido ao projeto Astronomia para Crianças: Um Universo de Descobertas desenvolvido na escola em parceria com o Clube de Astronomia de Itaocara "Marcos Pontes".

Nosso objetivo era testar o potencial do material com alunos com outros tipos de deficiência e também com alunos que já detivessem algum conhecimento de Astronomia e pertencessem a turmas regulares de ensino.

#### **6.3.1 - Aplicação do Material Tátil e de Áudio no Colégio Estadual Teotônio Brandão Vilela**

O material tátil produzido foi aplicado na turma Especial do Colégio Estadual Teotônio Brandão Vilela que reúne alunos com deficiências variadas, além da turma de 3ª série do Ensino Fundamental.

A turma de Educação Especial era composta de cinco alunos com as seguintes deficiências: visual, mental, de aprendizagem e física. Já a turma de Ensino Fundamental é uma turma de Ensino Regular cujos alunos passam por um processo de alfabetização científica, na qual a Astronomia é utilizada para melhorar o aprendizado de Ciências e divulgar a disciplina.

Como nossa idéia foi produzir um material inclusivo queríamos descobrir o potencial de sua aplicabilidade com outros tipos de deficiência.

Na figura 6.3 abaixo podemos visualizar as fotos da aplicação do material em turma de alunos com vários tipos de deficiência.



Figura 6.3 - Turma de Educação Especial do CE. Teotônio Brandão

## 6.4 - CLUBE DE ASTRONOMIA DE ITAOCARA “MARCOS PONTES”

O presente trabalho foi desenvolvido graças a uma parceria entre o Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza e o CAIMP (Clube de Astronomia de Itaocara “Marcos Pontes”), o qual trata-se de um espaço não-formal de educação na qual são desenvolvidas atividades para o Ensino e Divulgação de Astronomia.

Estas atividades envolvendo tópicos motivadores ao ensino de Ciências, “é uma característica da educação não-formal” (SABBATINI, 2004 apud COLOMBO Júnior, 2009), a qual “não contempla, necessariamente componentes curriculares tradicionais”, o que é objetivo da educação formal.

Em relação a esta questão segundo Gadotti (2005, p2):

“A educação formal tem objetivos claros e específicos e é representada principalmente pelas escolas e universidades. Ela depende de uma diretriz educacional centralizada como o currículo, com estruturas hierárquicas e burocráticas, determinadas em nível nacional, com órgãos fiscalizadores dos ministérios da educação. A educação não-formal é mais difusa, menos hierárquica e menos burocrática. Os programas de educação não-formal não precisam necessariamente

seguir um sistema seqüencial e hierárquico de "progressão". Podem ter duração variável, e podem, ou não, conceder certificados de aprendizagem".

O Clube foi fundado em 2006 por um grupo de professores e alunos da cidade de Itaocara, junto ao Colégio Estadual Teotônio Brandão Vilela e atua junto às escolas estaduais e particulares desenvolvendo um trabalho voluntário.

Tem desenvolvido desde o ano de sua fundação projetos para o Ensino e Aprendizagem de Astronomia, entre eles: Astronomia para Crianças: Um Universo de Descobertas, Astronomia, Arte e Mitologia no Ensino Fundamental, o qual teve um artigo publicado pela RELEA (Revista Latino Americana de Ensino de Astronomia), Vídeos e Jogos Educativos para o Ensino de Astronomia, além do projeto Astronomia Inclusiva no Universo da Deficiência Visual, que dá título a esta dissertação e foi desenvolvido junto a UENF (Universidade Estadual Darci Ribeiro do Norte-Fluminense).

## **6.5 - ELABORAÇÃO DOS RECURSOS DE ÁUDIO (ARQUIVOS PORTÁTEIS)**

O trabalho foi realizado incentivando a participação voluntária de alunos do ensino médio, membros de um Clube de Astronomia para gravação dos recursos de áudio e também alunos da graduação em Física da UENF, favorecendo assim, a aproximação de alunos que freqüentam turmas regulares de ensino e futuros professores do universo da deficiência visual.

Conhecendo a importância de que o aluno com deficiência freqüente as turmas regulares, possibilitando assim que toda diversidade da população esteja representada dentro da escola, a criação de recursos visava atender tanto alunos de turmas especiais, quanto alunos de turmas regulares, permitindo que a orientação da LDB de 1996 pudesse ser seguida no que se refere ao fato da mesma falar da importância que o aluno com deficiência seja matriculado preferencialmente em turma regular.

O uso de novas tecnologias para o aprendizado de ciências vem sendo amplamente discutido em trabalhos que vem sendo apresentados. Entre os recursos didáticos que podem ser apontados como uma nova tecnologia educacional os arquivos portáteis de som, assumem um papel importante principalmente devido a possibilidade de disponibilização na Internet.

Nosso objetivo era criar um material que pudesse ser disponibilizado facilmente ao aluno e estivesse entre os que fazem parte de seu cotidiano, contribuindo para a aprendizagem da disciplina Astronomia, o que é importante já que, segundo (BRUNO, 2002): "Tornar a aprendizagem significativa e despertar o interesse em

aprender são funções básicas dos recursos didáticos. Eles contribuem para que o universo e a escola sejam mais acessíveis a todos”.

## 6.6 - TRABALHO REALIZADO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

As turmas matutinas, nas quais os alunos geralmente dispõem de mais tempo para realização de atividades extraclasse, participaram da gravação dos arquivos de áudio.

Inicialmente foram apresentadas e discutidas com os alunos a questão da deficiência visual e a necessidade de que alunos com deficiência freqüentem as turmas regulares, não só os que apresentam deficiência visual, mas também os que apresentam outros tipos de deficiências.

A seguir os alunos, através da apresentação de um vídeo gravado quando conhecemos o educandário e obtivemos depoimentos de professores e alunos, conheceram a realidade do Educandário São José em Campos dos Goytacazes, escola especial, na qual alunos com deficiência visual são recebidos nas séries iniciais.

A partir daí foi solicitado aos alunos que investigassem temas que fizessem parte do conteúdo da disciplina Física e fosse comum ao estudo da Astronomia.

Após a investigação realizada pelos alunos em livros, revistas e na Internet, foi produzido pelos mesmos os textos, com a participação de uma professora de Física, que seriam gravados para serem utilizados em turma regular de ensino e que poderia ser compartilhado por alunos com deficiência visual.

Para gravação dos arquivos foi utilizado um Notebook com processador Intel Celeron, com equipamento de multimídia. O processo em si colaborou para que os alunos entrassem em contato com recursos tecnológicos e que realizassem um trabalho voluntário.

Neste contexto, o trabalho realizado em que utilizava-se áudio e material tátil colaborava para que conceitos básicos fossem entendidos pelos alunos, o que torna-se importante já que segundo BRUNO (2001) :

*“Promover a concretização de conceitos por meio de vivências no cotidiano e mediante a utilização de recursos didáticos que possam ser percebidos por todos os sentidos do corpo (tátil, cinestésico, auditivo, olfativo, gustativo e visual) é conduta indispensável para uma educação abrangente, que contemple as diversidades existentes entre os educandos.”*

O tempo de duração dos arquivos de áudio foi em média de 1 a 2 minutos e a elaboração do material consistia em:

- Escolha do conteúdo
- Pesquisa sobre o tema
- Elaboração do roteiro
- Gravação do áudio
- Aplicação em turma regular e especial

A escolha do conteúdo foi realizada de acordo com a orientação dos PCNs (Planos Curriculares Nacionais) do Ensino Fundamental e Médio.

### **6.6.1 - Roteiro dos arquivos de áudio para as séries iniciais, Ensino Fundamental e Médio**

Os alunos do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza, foram estimulados a realizar pesquisas na Internet e na biblioteca da escola pela professora de Física para posterior elaboração de um roteiro que seria posteriormente gravado.

Os temas dos roteiros direcionados a alunos das Séries Iniciais são os seguintes:

- A Terra
- O Sol
- A Lua
- Movimento da Terra ao redor do sol
- Movimento da lua ao redor da terra
- Sistema solar
- Corpos do sistema solar

Os temas dos roteiros serão os seguintes ao 2o segmento do Ensino Fundamental e Ensino Médio são:

- O Sistema Solar
- Corpos do Sistema Solar
- O Sol

- A Terra
- A Lua
- Planetas do sistema solar: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno

### 6.6.2 – Gravação dos Arquivos de Áudio

Acreditando que a linguagem muitas vezes pode se transformar num artifício causador de exclusão dentro e fora da escola, o tipo de linguagem adotada na produção dos textos é o informal, tanto no caso dos textos destinados ao Ensino Fundamental quanto para utilização no Ensino Médio.

### 6.6.3 - Recursos de áudio produzidos pelo Clube de Astronomia de Itaocara Marcos Pontes

- Foguetes (O texto apresenta uma perspectiva histórica em este foi lançado, onde foi criado e sobre o lançamento dos foguetes modernos). Duração: 1:09 minutos.
- Ônibus Espaciais (O texto também é iniciado com uma perspectiva histórica de seu surgimento e evolução até os dias atuais, além dos acidentes que ocorreram com alguns deles no passado). Duração: 2:03 minutos.
- Planetas do Sistema Solar (O texto gravado fala sobre os planetas do sistema solar e suas características). Duração: 2:22 minutos.
- Astronomia e Mitologia (O texto gravado descreve o sistema solar e menciona a origem de seus nomes aos deuses mitológicos). Duração: 1:29 minutos.
- Cometas (São apresentadas suas características e fala também do mais conhecido dos cometas: O Cometa de Halley). Duração: 1:02 minutos.
- Gagarin e a conquista espacial (O texto gravado apresenta a contribuição de Gagarin para a conquista espacial). Duração: 0:53 minutos.
- O Sol (O texto gravado apresenta características próprias da estrela do nosso sistema solar). Duração: 1:05 minutos.
- Mercúrio (O texto gravado apresenta as características principais de Mercúrio). Duração: 1:39 minutos.

- Vênus (O texto gravado apresenta as características principais de Vênus). Duração: 1:23 minutos.
- História da Exploração Espacial (O texto gravado apresenta uma perspectiva histórica da exploração espacial, do lançamento do Sputnik aos dias de hoje). Duração: 3:34 minutos.

#### **6.6.4 - Recursos de áudio produzidos por alunos do curso de graduação em Física da UENF (Universidade Estadual do Norte Fluminense)**

- O Sistema Solar (O texto gravado apresenta as características principais do sistema solar, do sol e os oito planetas que orbitam o mesmo). Duração: 1:53 minutos.
- O que é Astronomia? (O texto gravado apresenta uma perspectiva histórica de como surgiu a Astronomia e do que significava para o povo da antiguidade). Duração: 2:23 minutos.
- O planeta terra (O texto gravado aborda características do planeta e alguns problemas atuais como o aquecimento global). Duração: 3:21 minutos.

#### **6.6.5 - Recursos de áudio produzidos pelos alunos do Ensino Médio do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza:**

Os alunos do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza, das turmas de 1o, 2o e 3o ano do Ensino Médio Matutino trabalharam textos destinados as séries iniciais.

- O Sol (O texto gravado numa linguagem direcionada ao público infantil fala de algumas características da estrela do nosso sistema solar). Duração: 1:03 minutos.
- A Terra (O texto gravado numa linguagem direcionada ao público infantil fala de algumas características do nosso planeta e alguns problemas como a poluição). Duração: 1:23 minutos.
- A Lua (O texto gravado numa linguagem direcionada ao público infantil fala de algumas características do satélite natural do nosso sistema solar). Duração: 1:34 minutos.
- Planetas do sistema solar (O texto gravado numa linguagem direcionada ao público infantil fala de algumas características do nosso sistema solar). Duração: 2:25 minutos.

Nas figuras 6.4 e 6.5 abaixo podemos visualizar fotos da gravação dos livros.



Figura 6.4 – Aluno do Ensino Médio participa da gravação de Livro Falado.



Figuras 6.5 – Alunos do EJA (Ensino de Jovens e Adultos) participam da gravação de áudio.

## 6.7 – ELABORAÇÃO DOS LIVROS FALADOS

A partir do desenvolvimento do material de áudio criamos três livros falados de Astronomia: Planetas do Sistema Solar, História da Astronomia e Astronáutica e Coletânea “Um Passeio pelo Céu”.

### 6.7.1 – Elaboração do livro falado “Um Passeio pelo Céu”

Para criação do livro falado consideramos que o melhor caminho a seguir seria a gravação de um livro que já estivesse pronto, no caso escolhemos o livro “Um Passeio pelo Céu” de Marcelo de Oliveira Souza, professor da UENF e coordenador do Clube de Astronomia Louis Crulls para que fosse gravado pelos alunos.

Devido à dificuldade para gravação do livro completo com todos os textos que apresenta, realizamos a gravação de uma coletânea de textos deste livro que tem por objetivo a divulgação da Astronomia entre o público leigo.

A gravação foi realizada no Estúdio ALFA localizado na cidade de Itaocara/RJ. Tendo como colaboradores alunos do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza e membros do Clube de Astronomia de Itaocara.

Foram totalizadas as gravações de 16 textos do livro “Um Passeio pelo Céu” de Marcelo de Oliveira Souza.

Após a elaboração, este material foi aplicado nos colégios já mencionados e disponibilizado nas bibliotecas das mesmas, sendo também disponibilizado na Internet.

Na figura 6.6 abaixo podemos observar uma turma de Ensino Regular que colaborou na gravação dos arquivos de áudio.



**Figura 6.6** – Turma de Educação Regular que contribuiu para elaboração do livro falado.

### **6.7.2 – Elaboração do Livro Falado “Planetas do Sistema Solar”**

O livro falado “Planetas do Sistema Solar” foi também criado com a contribuição voluntária de alunos do Ensino Médio de escolas estaduais, membros do Clube de Astronomia e alunos da graduação da Uenf.

O livro também foi gravado no Estúdio Alfa da cidade de Itaocara/RJ.

Este foi composto dos seguintes arquivos de áudio:

- O SOL
- PLANETA MERCÚRIO
- PLANETA VÊNUS
- PLANETA TERRA
- PLANETA MARTE
- PLANETA JÚPITER
- O CINTURÃO DE ASTERÓIDES
- PLANETA JÚPITER

- PLANETA SATURNO
- PLANETA URANO
- PLANETA NETUNO
- PLANETAS ANÕES

### **6.7.3 - Elaboração do Livro Falado “História da Astronomia e Astronáutica”**

O livro falado “História da Astronomia e Astronáutica” que foi desenvolvido da mesma forma que os anteriores, conta com os seguintes arquivos de áudio:

- A CONQUISTA DA LUA
- O SPUTNIK
- SONDAS ESPACIAIS
- IURI GAGARIN
- O LEGADO DE KOROLEV
- ASTRONAUTA MARCOS PONTES

## **6.8 - DISPONIBILIZAÇÃO DO MATERIAL NA INTERNET**

Os arquivos portáteis de áudio podem ser acessados na página <http://astronomiainclusiva.zip.net/> bem como várias informações sobre o projeto.

Estão disponíveis arquivos dos seguintes tópicos: História da Astronomia, História da Astronáutica, Grandes Nomes da Astronomia e Astronáutica, Astronomia e Astronáutica.

## **6.9 - ELABORAÇÃO DO MATERIAL TÁTIL**

Para elaboração do material tátil testamos dois tipos de materiais acessíveis e baixo custo: a porcelana fria e a madeira.

### **6.9.1 - Porcelana Fria**

A porcelana fria, popularmente conhecida como “biscuit” é uma mistura de amido de milho, cola branca, limão ou vinagre e vaselina.

A massa é assim chamada, pois não necessita ser cozida em forno, secando em contato com o ar, sendo considerada de fácil preparação e de baixo custo.

Na figura 6.7 podemos observar um exemplo de material tátil que tenta simular alguns aspectos do solo lunar.



Figura 6.7 – Material tátil em porcelana fria.

Foram reproduzidos então em porcelana fria: a superfície da lua, de Vênus e de Mercúrio.

### 6.9.2 – Material com madeira e isopor

Utilizamos madeira (compensado de 3mm) para elaborar as constelações, desenhadas no compensado e as estrelas representadas por bolas de isopor coloridas. O que fazia com que pudesse ser utilizada tanto por alunos com deficiência visual, quanto por alunos sem deficiência.

As bolas de isopor representavam as estrelas e eram pintadas de vermelha quando tratava-se de uma estrela vermelha e de azul quando era uma estrela azul, o que nos permitia discutir o porquê de serem estrelas de cores diferentes, justificando-se que era devido a sua temperatura. Estrelas vermelhas eram mais frias e as azuis mais quentes.

Apesar da deficiência visual alguns alunos ainda conseguiam distinguir vultos por isso utilizou-se as cores nos recursos táteis, o outro motivo foi o fato do material ser utilizado também por videntes.

Nas figuras 6.8 e 6.9 abaixo podemos visualizar fotos dos recursos táteis elaborados.

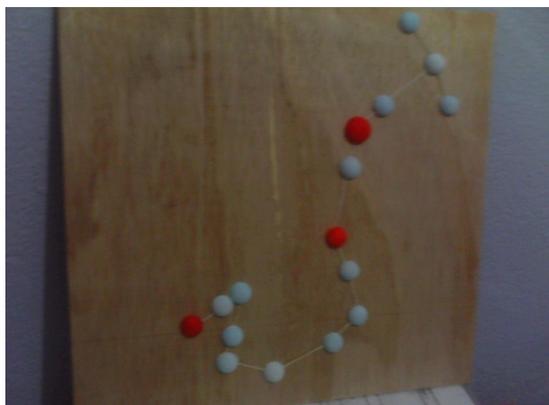


Figura 6.8 - Constelação do Escorpião elaborada numa placa de madeira com bolas de isopor.

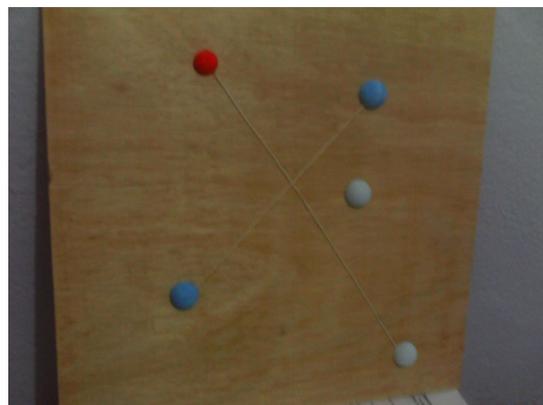
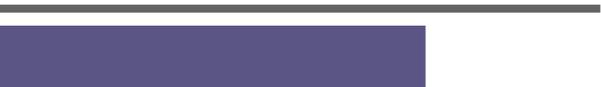


Figura 6.9 - Constelação do Cruzeiro do Sul, uma das trabalhadas na turma de deficientes visuais.





## **CAPÍTULO 7**

---

### **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Apresentaremos neste capítulo os resultados obtidos com o trabalho desenvolvido, mostrando o efeito do material elaborado em turmas de Educação Especial e Regulares e também as dificuldades apresentadas na escola em relação à questão da deficiência por professores e alunos.

### 7.1 - Dados obtidos no Educandário São José de Campos de Goytacazes

Na tabela 7.1 abaixo são apresentados dados sobre o Educandário São José, como o número de alunos matriculados nas classes multisseriadas e na turma de readaptação, bem como a idade dos alunos que cursam cada uma das séries.

No total são 53 alunos distribuídos em 6 turmas multisseriadas.

Tabela 7.1 - Distribuição dos Alunos por ano no Educandário São José.

Distribuição de Alunos no Educandário São José		
Turmas	Séries (Ensino Fundamental)	Número de Alunos
Multisseriada I	1º ano e 2º ano	4
Multisseriada II	2o e 3o série	3
Multisseriada III	2o , 3o e 4o ano	3
Multisseriada IV	4o e 5o ano	4
Multisseriada V	Pré-Escolar, 1º ano	6
Turma de Readaptação	-	33
Total de alunos	53	

Além das turmas multisseriadas com alunos com deficiência visual, existe também uma turma de alunos com deficiências múltiplas e uma para adaptação de pessoas, que vieram a adquirir deficiência visual na fase adulta e ainda se encontram em fase de adaptação ao problema.

Alguns dados como faixa etária dos alunos e número de alunos por turma multisseriada foram obtidos no Educandário São José e são mostrados nas figuras 7.1e 7.2 a seguir:

Faixa etária dos alunos portadores de deficiência visual matriculados no Educandário São José em Campos dos Goytacazes

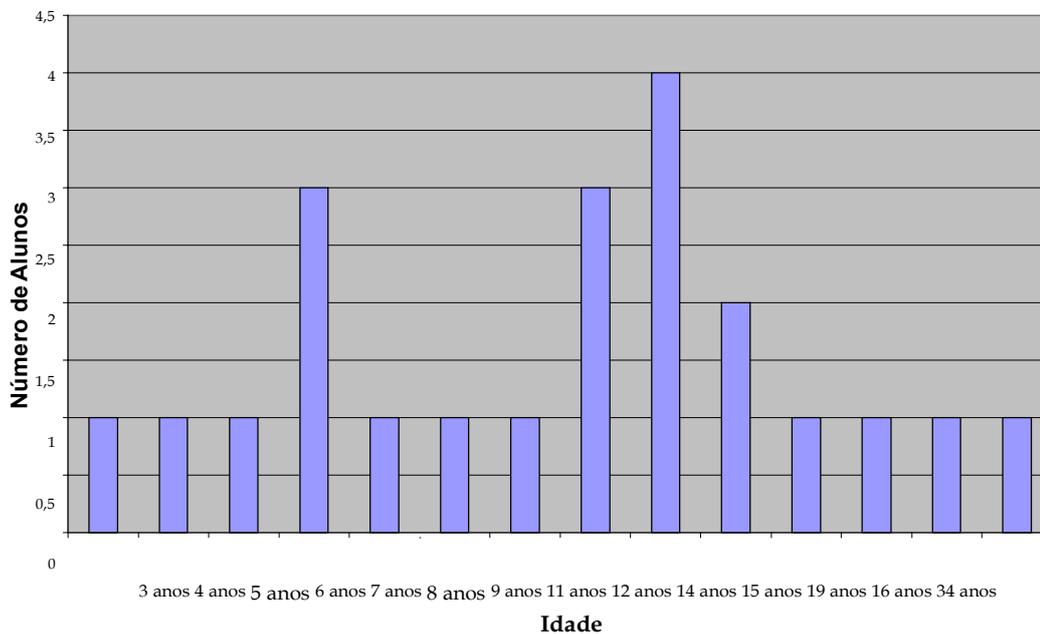


Figura 7.1 – Faixa Etária dos alunos das turmas do Educandário São José.

Número de alunos por turma no Educandário

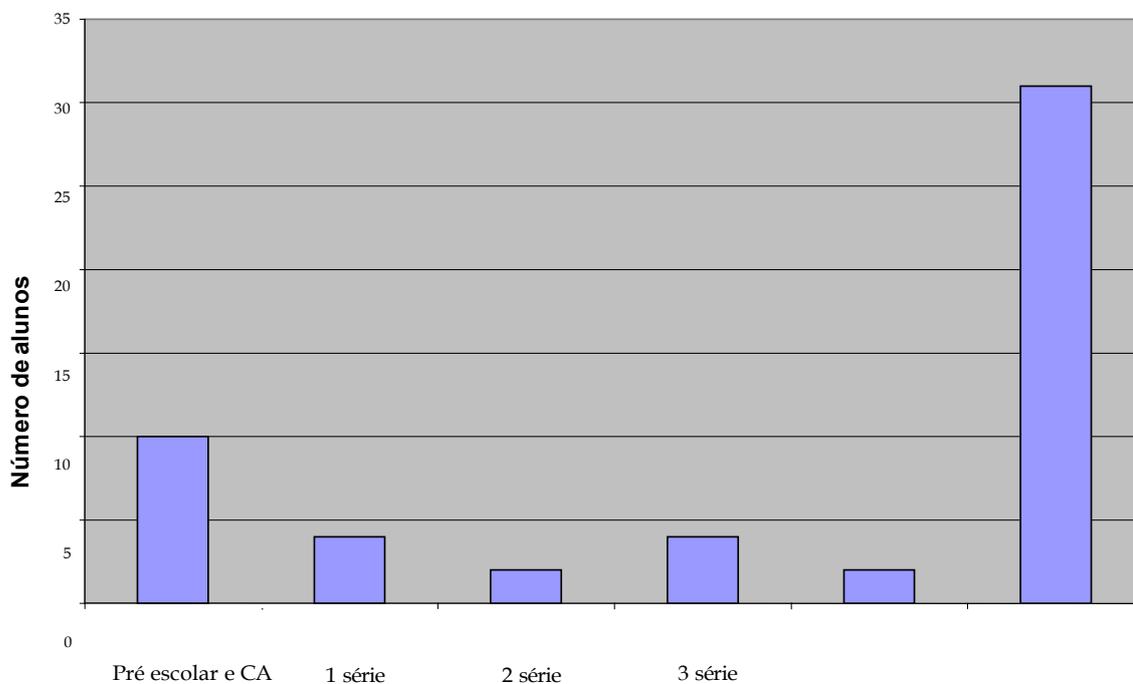


Figura 7.2 – Número de alunos por turma no Educandário São José.

Podemos observar pela figura 7.2 acima que a maior parte dos alunos é da turma de adaptação, mais de 30 alunos. Estes alunos adquiriram deficiência visual na fase adulta, por isso precisam adequar-se a sua nova condição.

Nesta turma existem dois tipos de aluno: aquele que perdeu a visão devido a algum acidente e aquele que está em processo gradual de perda de visão. Nos dois casos há orientação para os mesmos em relação aos novos desafios que terão que enfrentar.

A segunda turma com maior número de alunos é a de 1o ano e Pré- Escolar. Segundo relato dos professores os pais na tentativa de proteger os filhos com deficiência visual demoram para enviá-los a escola e muitas das vezes muitos dos alunos matriculados passam um grande número de dias sem vir a escola, prejudicando muito o trabalho do professor, que com o seu retorno terá que trabalhar novamente vários tópicos do conteúdo para que ele recupere o tempo perdido.

## **7.2 - RESULTADO DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO ESPECIAL**

Os professores que trabalham com os alunos com deficiência visual em sua maioria são oriundos do Estado ou Prefeitura com especialização na área de Educação Especial, na maioria das vezes realizada no IBC (Instituto Benjamin Constant).

Vejamos os resultados a partir dos gráficos abaixo:

Através da figura 7.3 podemos perceber que o número de professores com pós-graduação é baixo apenas 20%, mas houve depoimentos de professores que realizam cursos de atualização no IBC (Instituto Benjamin Constant).

Formação dos Professores da Educação Especial do Educandário São José

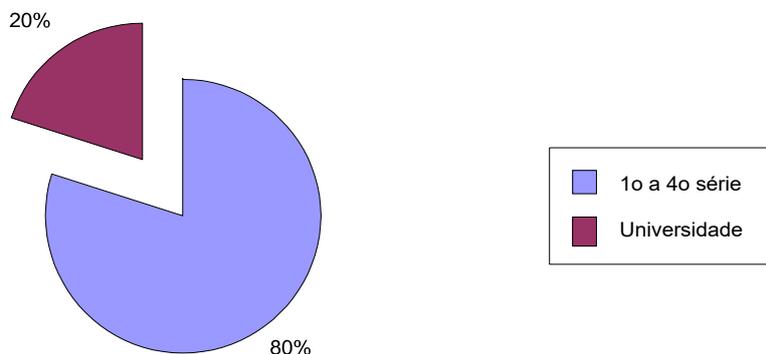


Figura 7.3 - Formação dos professores da Educação Especial.

Figura 7.3 - Formação dos professores da Educação Especial.

Na figura 7.4 observamos que o fator apontado pelos professores como dificuldade no dia à dia está relacionado ao modo como a família trata o aluno com deficiência visual, as vezes não o envia a escola sem um motivo grave e demora para começar a enviá-lo a escola na tentativa talvez de protegê-lo de outros ambientes longe do lar.

Principal Dificuldade Encontrada no Dia à Dia

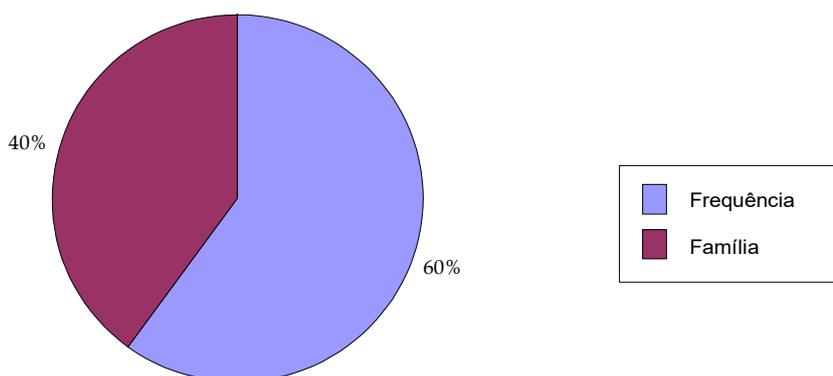
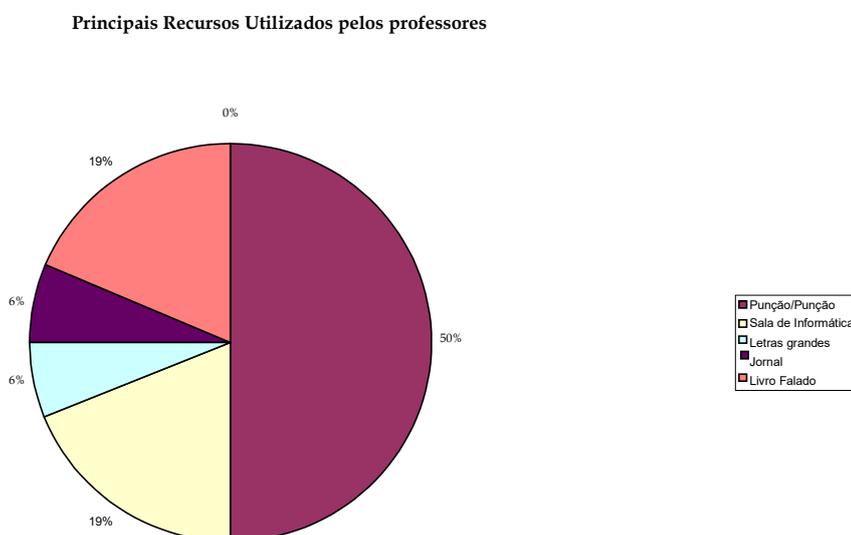


Figura 7.4 - Principal dificuldade encontrada pelos professores de Educação Especial do Educadário.

Através da figura apresentada na figura 7.5 podemos concluir que os principais recursos utilizados no Educandário são: reglete e punção (25%) e o livro falado (19%).

Foram também apontados pelos professores: a sala de Informática (19%), Logo podemos concluir que o computador vem sendo utilizado na educação dos alunos. Porém são instrutores que trabalham na sala de Informática e não os professores regentes das turmas.

Foram citados também as letras grandes (6%) que no caso são utilizados por alunos com baixa visão e também o jornal (6%), igualmente utilizado com alunos com baixa visão.



**Figura 7.5** – Recursos Didáticos Utilizados pelos professores no Educandário.

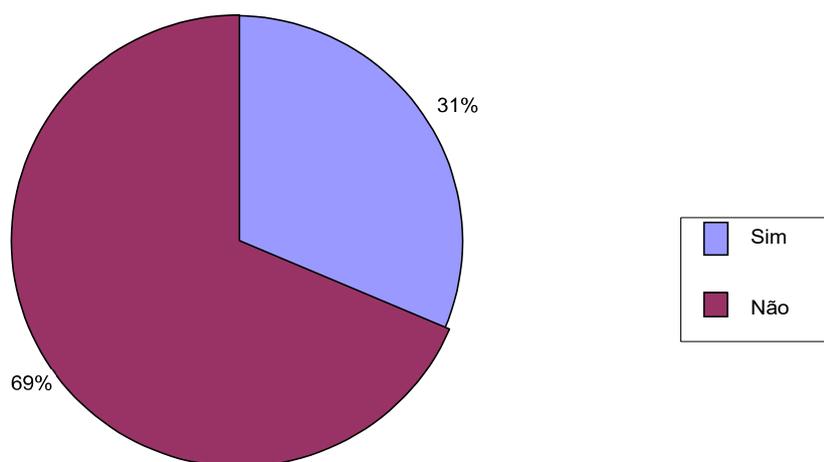
Os alunos do Educandário São José já contam com livros falados da área de Literatura e História e recursos táteis como mapas de auto-relevo, porém em conversa com a responsável Sra. Ivanilde pelos materiais disponibilizados na biblioteca esta declarou que os mesmos não são utilizados nem pelos professores, nem pelos alunos. Segundo a mesma o material foi deixado lá para ser utilizado, sem que houvesse contato entre os elaboradores do trabalho e a comunidade do Educandário.

Os livros em Braille também não são utilizados, a maioria dos professores acham que existe outras prioridades para o aluno naquele momento, já que alguns deles chegam lá sem saber satisfazer suas necessidades pessoais como: trocar a roupa, se banhar, entre outras.

### 7.3 – RESULTADOS QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS DAS TURMAS REGULARES DE ENSINO

Apresentaremos aqui os resultados do questionário 6.4 aplicado a 72 alunos do Ensino Médio e EJA, das turmas matutinas e noturnas alunos do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza.

Você já conviveu com um colega deficiente em sala de aula



**Figura 7.6** – Convivência dos alunos das turmas regulares com alunos com algum tipo de deficiência

Em relação a pergunta da figura 7.6, 31% dos alunos entrevistados responderam que já haviam convivido em sala de aula em algum momento de sua vida com aluno que sofria de algum tipo de deficiência. É um quantitativo considerável, porém mais da metade dos alunos nunca conviveu com um colega deficiente, uma das razões para que isto ocorresse foi o fato das escolas recusarem-se a receber alunos com necessidades especiais.

O professor de alguma das disciplinas que cursa discutiu a questão da deficiência em sala de aula?

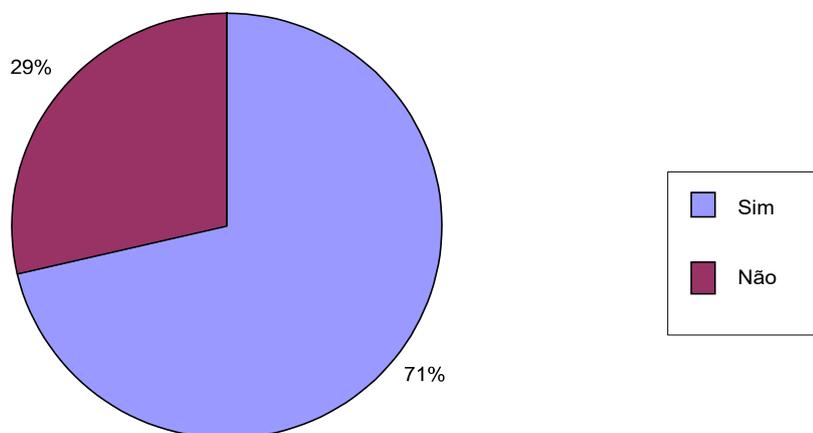


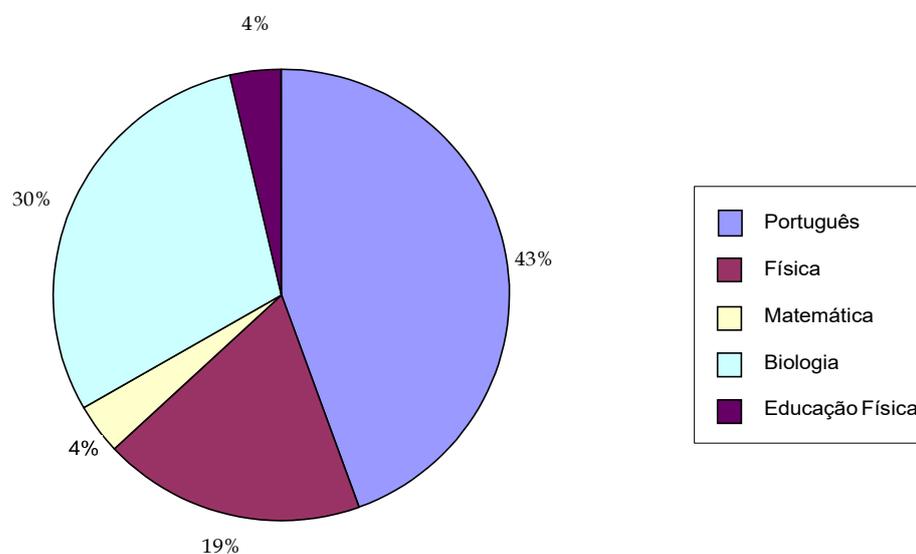
Figura 7.7 – Questão sobre como os professores tratam o assunto deficiência no Ensino regular

Podemos observar através da figura 7.7 que é grande o número de professores que toca neste assunto em sala de aula, 71% do total trata a questão da deficiência em sala de aula.

Em relação a esta pergunta, 43% dos entrevistados citou a disciplina Português, 30% citou a disciplina Biologia, o que seria pertinente já que esta disciplina envolve conceitos relacionados aos problemas que podem causar deficiência, 19% citaram a disciplina Física 4% citaram Matemática e Educação Física.

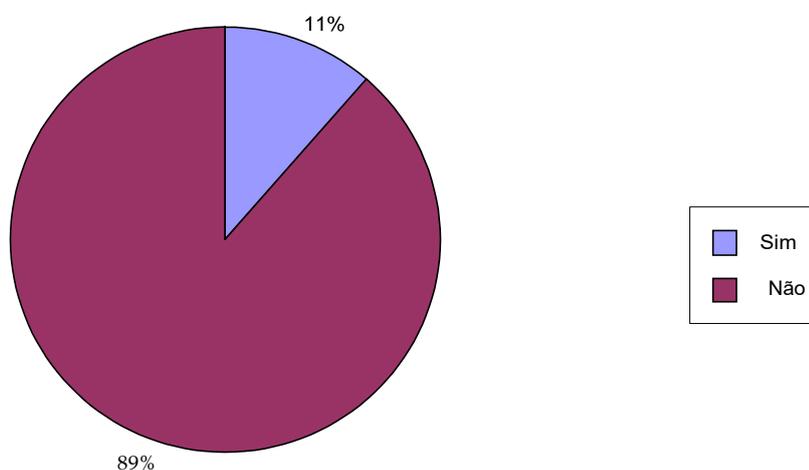
Podemos observar que qualquer disciplina pode trabalhar o tema, uma vez que o professor tenha consciência da importância do seu trabalho para mudar situações vigentes.

**Disciplinas que trabalharam a questão da deficiência**



**Figura 7.8** – Disciplinas que trabalham a questão da deficiência em turmas regulares no Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza.

**Já participou de algum projeto que envolvesse a aproximação com pessoas com deficiência?**



**Figura 7.9** – Porcentagem de alunos que participaram de projetos que promoviam a aproximação entre alunos com e sem deficiência.

Na figura 7.9, podemos observar que são poucos os alunos que tiveram oportunidade de participar de um projeto que envolvesse a aproximação com pessoas deficientes na escola.

## 7.4 - RESULTADOS QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES DO COLÉGIO ESTADUAL JAIME QUEIROZ DE SOUZA

Apresentaremos aqui os resultados do questionário 6.2 aplicado aos professores com o intuito de sondar o envolvimento da questão dos mesmos com a deficiência.

Formação dos professores do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza

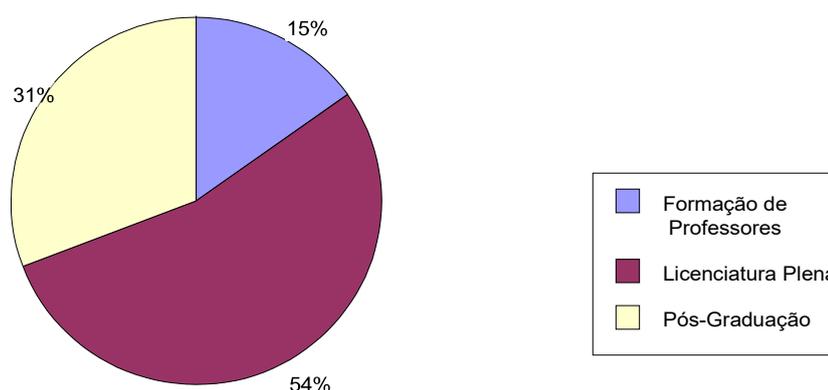


Figura 7.10 – Pergunta sobre a formação dos professores do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza

Podemos observar a partir do gráfico 7.10 que 54% dos professores que trabalham nas turmas regulares do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza possuem licenciatura plena na disciplina com o qual trabalham, 31% possui pós-graduação e 15% fizeram formação de professores.

Entre aqueles que fizeram formação de professores todos eles trabalham no 1o segmento do Ensino Fundamental, porém ainda há professores com apenas o Ensino Médio trabalhando no 2o segmento do Ensino Fundamental, isto é, da 5o à 9o ano.

Pensamos ser importante este dado para relacioná-lo a importância que o professor dá a levar a questão da deficiência para sala de aula e também desenvolver projetos que aproximem esta questão dos alunos.

Qual é sua carga horária semanal de trabalho?

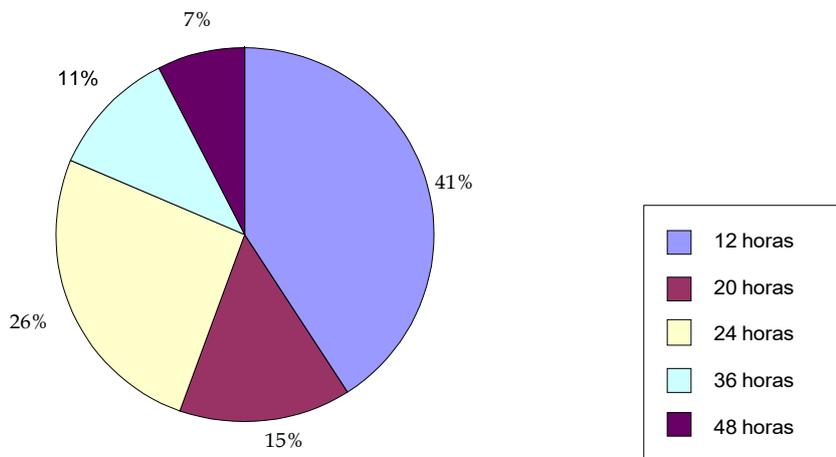


Figura 7.11 - Pergunta sobre a carga horária dos professores do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza

Em relação a sua carga horária semanal no estado, 41% dos professores possuem carga horária de 12 horas semanais, 26% de 24 horas semanais, 15%

de 20 horas semanais, 11% de 36 horas semanais e 7% de 48 horas semanais, na figura 7.11 acima são apresentados estes resultados.

Já teve algum aluno com deficiência em sua sala de aula?

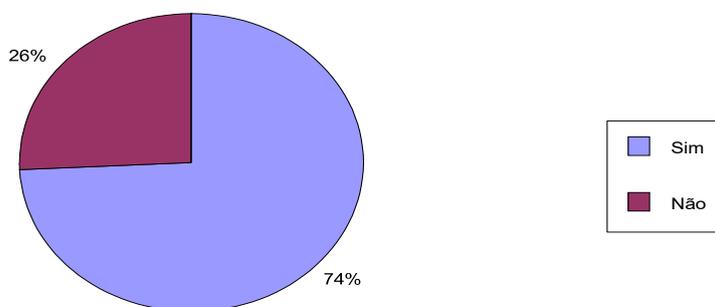
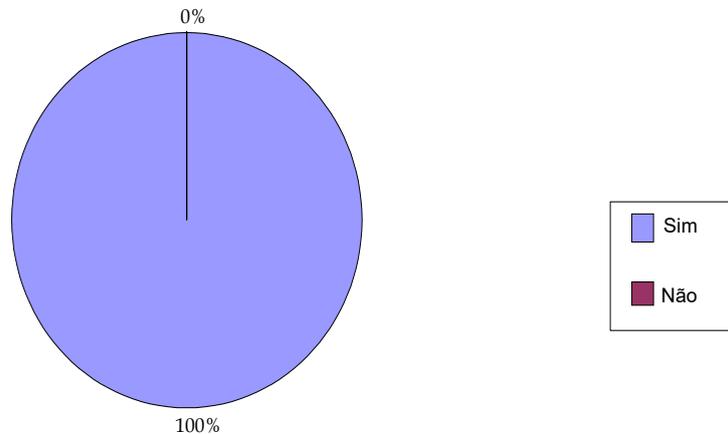


Figura 7.12 - Pergunta sobre a presença de aluno com deficiência no Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza

Em relação a alunos com deficiência na escola, de acordo com o gráfico 7.12, 74%, um número alto, relatam já ter tido aluno com deficiência em sala de aula.

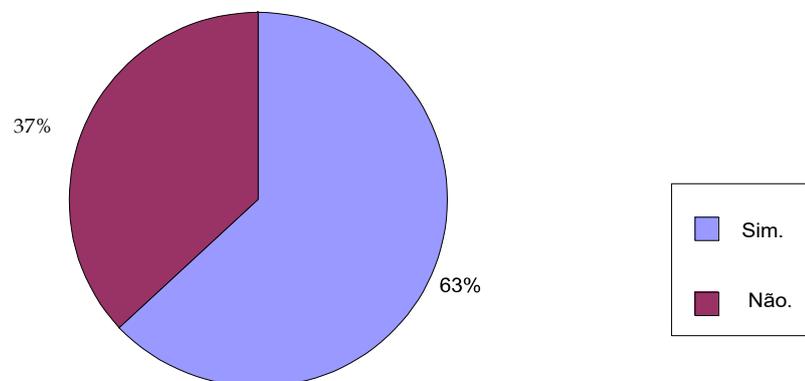
**Teria dificuldades em trabalhar com aluno com deficiência em sala de aula?**



7.13 - Pergunta sobre a dificuldade em trabalhar com aluno com deficiência em sala de aula no Colégio

Em relação a ter dificuldades em trabalhar com este tipo de aluno, 100% dos professores de acordo com o gráfico 7.13, afirmam que teriam inicialmente alguma dificuldade, que tentaria contornar com o tempo.

**Gostaria de fazer um curso que o ajudasse em relação a questão da deficiência?**



7.14 - Pergunta sobre o desejo de fazer um curso que melhorasse o seu entendimento sobre a deficiência

Os professores que relatam ter vontade de realizar um curso sobre a questão da deficiência, afirmam que não há como fugir da questão da inclusão e que mais cedo ou mais tarde se depararão com a situação, segundo o gráfico 7.14.

Os que afirmam não desejarem realizar algum curso culpam a alta carga horária como fator que lhe dificulta a realização do curso.

## 7.5 - RESULTADOS QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS DO COLÉGIO ESTADUAL JAIME QUEIROZ DE SOUZA

Serão apresentados a seguir os dados obtidos nas turmas de Ensino Médio: 1002, 2001, 2002 e 3001 e nas turmas de EJA (Ensino de Jovens e Adultos): JA I, JA II e JA III. O objetivo foi sondar o conhecimento de Astronomia de turmas regulares.

Tabela 7.2 - Questões do Questionário de Astronomia

<i>Questões Questionário Conhecimento Astronomia</i>
1) Qual o movimento da terra que dá origem aos dias e as noites?
2) O que dá origem às estações do ano?
3) O que ocorre quando há um eclipse?
4) O que ocorreria na terra se o sol "apagasse"?
5) Quantos são os planetas do sistema solar?
6) Quantas luas existem no sistema solar?
7) Qual é o maior planeta do sistema solar?
8) Quem é maior o sol ou as estrelas que vemos à noite?
9) Cite o nome de um planeta.
10) Qual o nome do cometa que passou em 1986?
11) Qual o planeta que apresenta as maiores temperaturas do sistema solar?
12) Qual o nome do fenômeno que vem provocando mudanças climáticas e alterações em fenômenos como furacões, quantidade de chuva e etc?

**Tabela 7.3** – Resultados do questionário de sondagem do conhecimento de Astronomia.

<i>Questões</i>	<i>Acertos/Erros Questões</i>	<i>Turma 1001</i>	<i>Turma 2001</i>	<i>Turma 3001</i>	<i>Turma JAI</i>	<i>Turma Jall</i>	<i>Turma Jalll</i>
1	Acertaram	10	04	04	05	10	06
	Erraram	03	0	02	07	0	08
2	Acertaram	0	0	0	0	0	0
	Erraram	13	04	06	12	10	14
3	Acertaram	0	0	01	01	02	07
	Erraram	13	04	05	11	08	07
4	Acertaram	9	1	01	07	10	07
	Erraram	04	03	05	05	0	07
5	Acertaram	05	03	02	04	09	07
	Erraram	08	01	04	08	01	07
6	Acertaram	0	0	0	0	10	0
	Erraram	13	04	06	12	0	14
7	Acertaram	04	0	0	01	04	05
	Erraram	09	04	06	11	06	09
8	Acertaram	1	0	0	0	02	0
	Erraram	12	04	06	12	08	14
9	Acertaram	05	01	02	03	04	06
	Erraram	08	03	04	09	06	08
10	Acertaram	08	0	02	06	07	09
	Erraram	05	04	04	06	03	05
11	Acertaram	0	0	04	01	04	0
	Erraram	13	04	02	11	06	14
12	Acertaram	09	0	02	01	04	07
	Erraram	04	04	04	11	06	07

De acordo com a tabela 7.3, podemos observar em relação as turmas pesquisadas que:

A turma 1001 teve um bom rendimento em relação às outras da escola, tendo um percentual de acerto maior que o resultado geral, apresentado nas figuras de 7.7 a 7.18. Oito entre as doze perguntas, respondidas por eles teve um percentual de acerto maior.

A turma 2001 em relação ao resultado geral teve em nove perguntas menor rendimento que o percentual geral, em duas teve percentual maior e em uma das perguntas percentual de acerto igual ao resultado geral, apresentado nas figuras de 7.7 a 7.18.

A turma 3001, de acordo com a tabela 7.3 teve percentuais mais baixos que o resultado geral, apresentado nas figuras de 7.7 a 7.18. Em dez das doze perguntas, percentual de acerto igual em uma das perguntas e em uma delas percentual maior.

O desempenho do JAI em relação as outras turmas mostrou que em 8 perguntas o percentual de acerto foi menor, de acordo com a tabela 7.3, em duas o percentual foi igual e em outras duas o percentual de acerto foi maior, comparados os resultados apresentados nas figuras de 7.7 a 7.18.

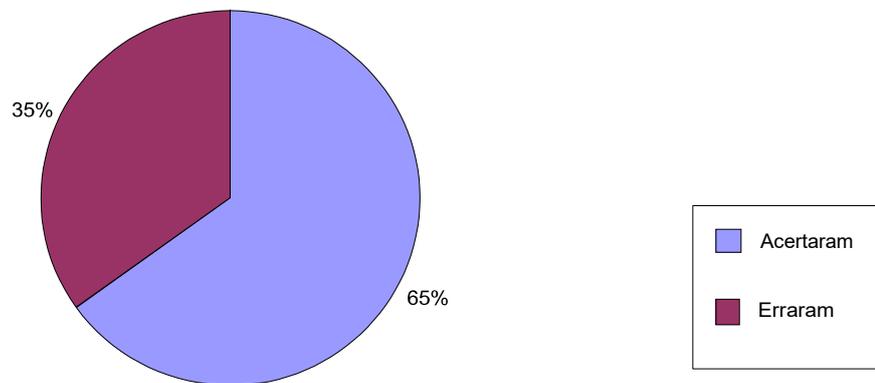
Em relação as outras turmas, esta foi a que teve melhor desempenho, obtendo percentuais maiores em onze das doze questões, podemos observar através da tabela 7.3 que o desempenho de apenas uma das questões foi igual ao das outras turmas, comparadas aos resultados apresentados nas figuras de 7.7 a 7.18.

De acordo com a tabela 7.3 esta turma apresentou cinco questões com percentual de acerto igual ao resultado geral, cinco questões com percentual menor e duas questões com percentual igual.

Chama atenção o fato de todos os alunos de todas as turmas errarem a segunda questão: O que dá origem as estações do ano?

Observe os gráficos com o resultado geral do conhecimento de Astronomia apresentado no Colégio.

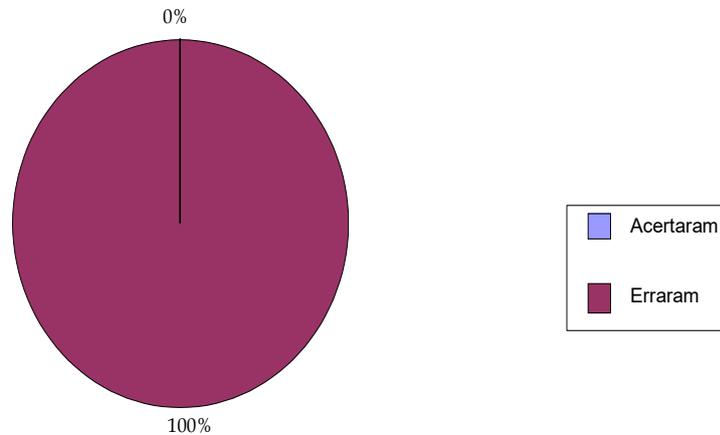
**Qual o movimento da Terra que dá origem aos dias e noites?**



**Figura 7.15** – Resultado Geral da pergunta: Qual o movimento que dá origem aos dias e

Em relação a pergunta da figura 7.15, Qual o movimento que dá origem aos dias e as noites?, observamos que o percentual de acerto foi bom 65% dos alunos acertaram a resposta.

## O que dá origem as estações do ano?

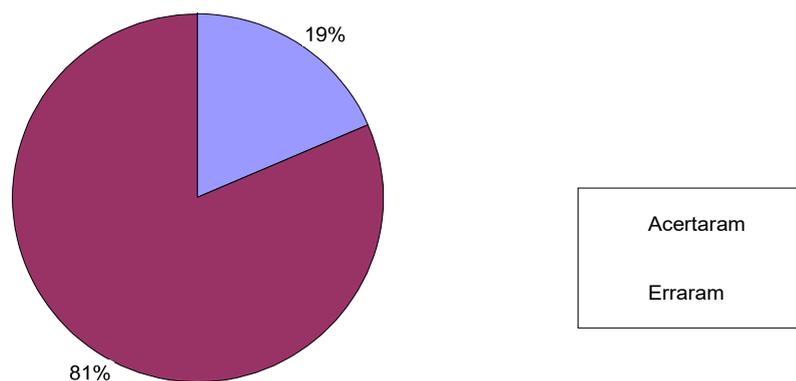


**Figura 7.16** - Resultado Geral da pergunta: O que dá origem as estações do ano?

Em relação a pergunta: O que dá origem as estações do ano? Do gráfico 7.16. Observamos o pior resultado apresentado, 100% de erro, todos acreditam que o que faz com que haja estações é o movimento de translação e não a inclinação do eixo da Terra.

O movimento de translação o qual a Terra gira ao redor do sol faz com que a radiação solar que chega a Terra varie em 7%, entre a posição mais próxima (periélio) e a mais distante (afélio), mas não é a responsável pelas estações do ano.

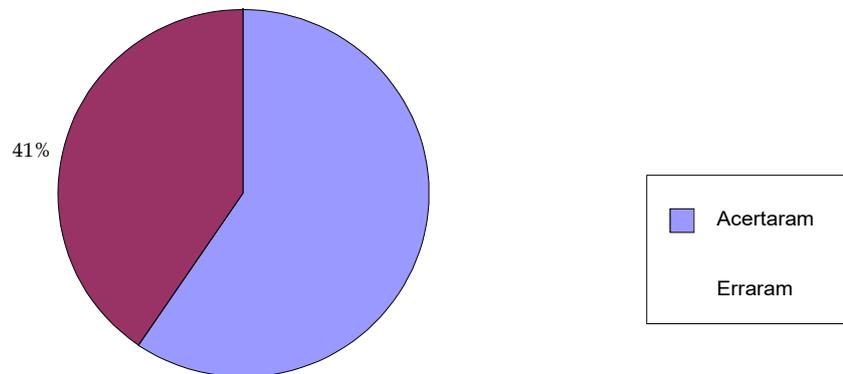
## O que ocorre quando há um eclipse?



**Figura 7.17** - Resultado Geral pergunta: O que ocorre quando há um eclipse?

Para a pergunta do gráfico 7.17 observamos que uma grande maioria de alunos, 81% não sabe descrever o que ocorre num eclipse, que é um fenômeno astronômico bem comum e divulgado pela mídia.

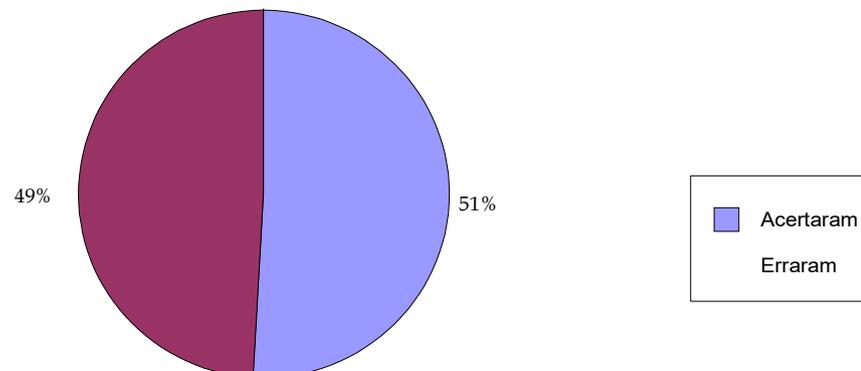
O que ocorreria na Terra se o sol apagas-se?



**Figura 7.18** – Resultado Geral da pergunta: O que ocorreria na Terra se o sol apagas-se?

Em relação a pergunta da figura 7.18: O que ocorreria na Terra se o sol apagas-se?, o índice de acertos foi grande 59%, porém o número de alunos que não sabem responder a esta pergunta simples é grande, muitos não relacionam ao fato a extinção da vida na Terra.

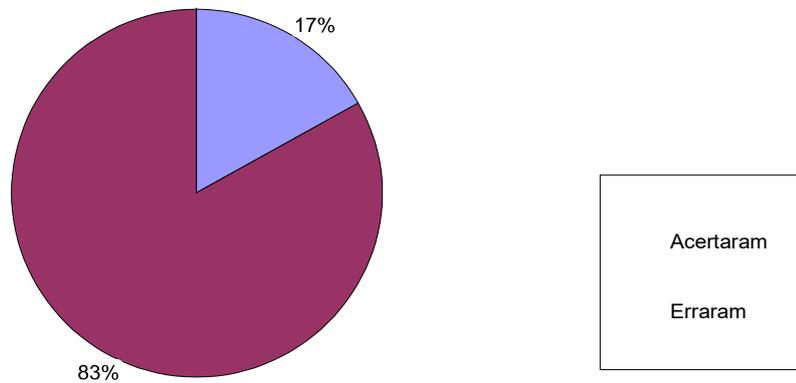
Quantos são os planetas do sistema solar?



**Figura 7.19** – Resultado Geral pergunta: Quais são os planetas do sistema solar?

Em relação a pergunta da figura 7.19: Quais são os planetas do sistema solar? Muitos dos alunos ainda consideram Plutão como planeta e não sabem nomear os planetas do sistema solar.

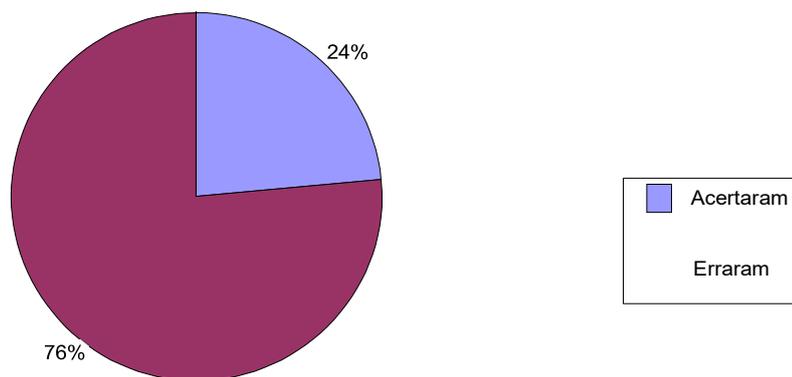
Quantas luas existem no sistema solar?



**Figura 7.20** - Resultado Geral da pergunta: Quantas luas existem no sistema solar?

Em relação a pergunta da figura 7.20: Quantas luas existem no sistema solar? A maioria dos alunos sequer sabia que existiam outras além do nosso satélite natural.

Qual é o maior planeta do sistema solar?



**Figura 7.21** - Resultado Geral pergunta: Qual é o maior planeta do sistema solar?

Na figura 7.21 notamos que pergunta também teve um grande número de erro, 76%, alguns alunos acreditam ser a Terra o maior planeta do sistema solar.

Quem é maior, o sol ou a estrela que vemos à noite?

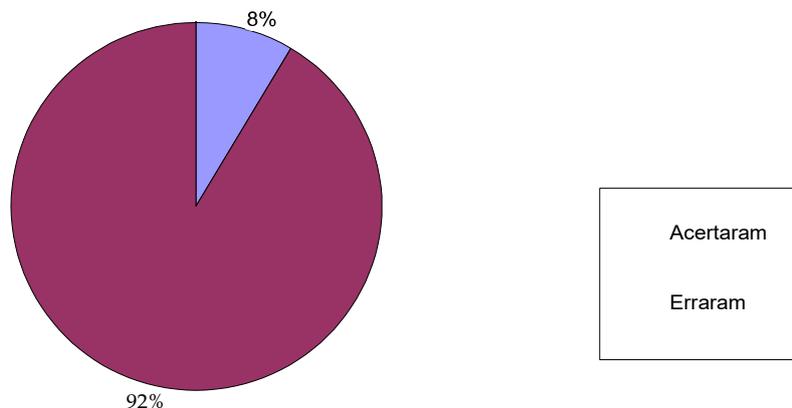


Figura 7.22 - Resultado Geral da pergunta: Quem é maior, o sol ou as estrelas que vemos a

Em relação a pergunta da figura 7.22: Quem é maior, o sol ou as estrelas que vemos a noite, notamos o alto índice de erro 92%, a maioria não relaciona o pequeno tamanho observado a grande distância que estas se encontram de nós.

Cite o nome de um planeta qualquer, que não a Terra.

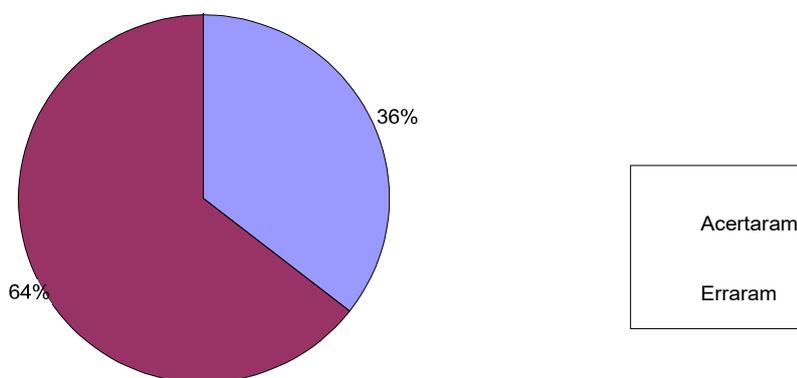
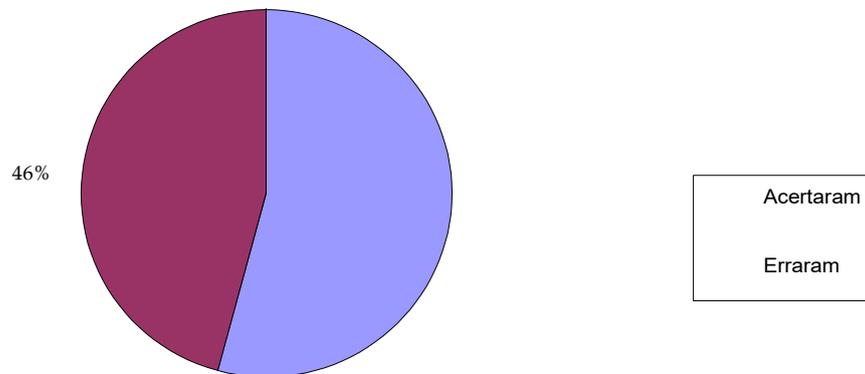


Figura 7.23 - Resultado Geral da pergunta: Cite um nome de um planeta que não a Terra?

Em relação a pergunta da figura 7.23, notamos que 64% dos alunos não sabem citar nomes de planetas do Sistema Solar que não a Terra.

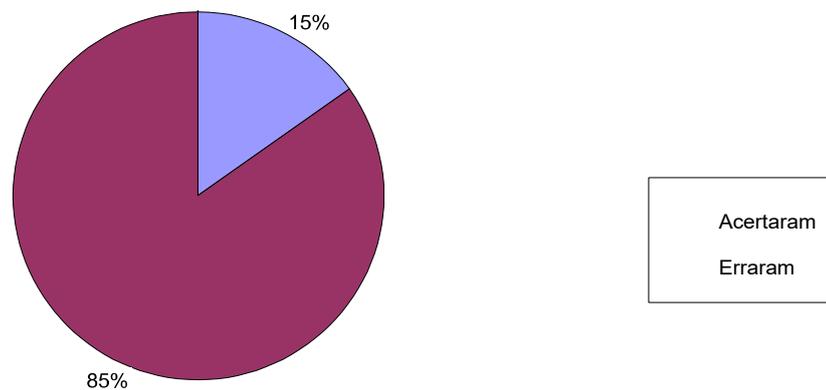
Qual o nome do cometa que passou em 1986?



**Figura 7.24** – Resultado Geral da pergunta: Qual o nome do cometa que passou em 1986?

Neste caso, podemos observar na figura 7.24 que obtivemos um bom resultado, isto mostra que a divulgação da Astronomia pela mídia é positiva, vemos que 54% dos alunos sabem o nome do cometa que passou em 1986.

Qual o planeta que apresenta as maiores temperaturas do sistema solar?



**Figura 7.25** – Resultado Geral da pergunta: Qual é o planeta que apresenta as maiores temperaturas do sistema solar?

Em relação a pergunta: Qual é o planeta que apresenta as maiores temperaturas do sistema solar, podemos observar na figura 7.25 que 85% dos alunos deram a resposta incorreta. Trata-se de uma pergunta que ainda hoje muitos professores erram, principalmente do Ensino Fundamental, estes acreditam que o planeta mais próximo do sol é o mais quente, o que não é verdade outros fatores também influenciam a temperatura, como o efeito estufa, por exemplo, que é o que ocorre no planeta Vênus, o planeta com mais temperatura do sistema solar.

Qual o nome do fenômeno que vem provocando mudanças climáticas?

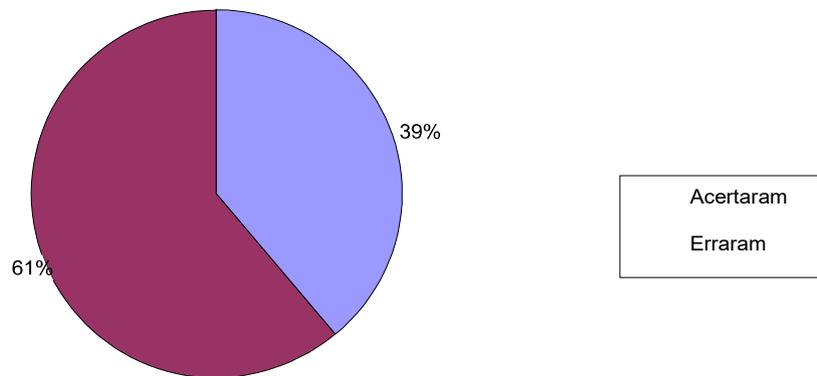


Figura 7.26 – Resultado Geral da pergunta: Qual o nome do fenômeno que vem provocando mudanças climáticas?

Em relação à pergunta da figura 7.26 esperávamos um bom resultado, já que este é muito divulgado na mídia, o aquecimento global, porém 61% dos alunos não sabem responder qual o fenômeno responsável pelas mudanças climáticas.

### 7.5.1 - Análise do Resultado Geral da Pesquisa sobre o conhecimento de Astronomia de Alunos do Ensino Médio

Para sondagem do conhecimento de Astronomia, doze questões foram aplicadas aos alunos das turmas regulares de ensino, das doze apenas quatro delas tiveram percentual de acerto maior que o de erro.

Para a pergunta 1 (Qual o movimento que dá origem aos dias e noites?) foi obtido um percentual de acerto de (65%), para a pergunta 4 (O que ocorreria com a Terra se o sol “apagasse”?) foi obtido um percentual de acerto de (59%), para a pergunta 5 (Quantos são os planetas do sistema solar?) foi obtido um percentual de acerto de (51%) e para a pergunta 10 (Qual o nome do cometa que passou em 1986?) um percentual de acerto de (54%).

A primeira e a segunda questões fazem parte dos conteúdos de Ensino Fundamental, sendo apresentados pelos professores do 1o ao 5o ano.

No segundo caso a pergunta tinha por objetivo sondar o conhecimento dos alunos sobre a importância da energia provinda do sol para a Terra e sobre o que ocorreria se por acaso a emissão de energia cessasse.

No terceiro caso (Quantos são os planetas do sistema solar?) queríamos sondar se o fato de Plutão ter deixado de ser considerado planeta, o que ocorreu em 2006, era de conhecimento dos alunos.

Em relação a quarta questão objetivávamos saber se a imprensa colaborava de forma positiva na divulgação dos fenômenos, como quando há eclipses e até mesmo no caso do último cometa, o Lulin. Consideramos então que o trabalho de divulgação é positivo, considerando o alto índice de acertos.

Para pergunta 2 (O que dá origem as estações do ano?), tivemos 100% de erro, a maioria dos alunos pensam que é o movimento de translação que faz com que ocorram as estações, porém é a combinação do movimento de translação e a inclinação da Terra que dá origem as estações do ano.

Esta questão também faz parte do conteúdo do Ensino Fundamental e há indícios de que os professores repassem este conhecimento de forma incorreta aos alunos, afirmando que é apenas o movimento de translação que dá origem às estações do ano. Isto mostra que muitos dos professores não dominam o conteúdo que estão apresentando.

Quando os alunos afirmam que é a translação o movimento responsável pelas estações do ano associam a distância variável entre a Terra e o Sol como responsável pelas estações do ano, já que acreditam que a órbita da Terra seja uma elipse, então a diferença da radiação solar recebida pela Terra no ponto mais próximo ao Sol seria muito diferente quando esta estivesse no ponto mais distante. Eles não associam que é o movimento que a Terra faz ao redor do Sol associado a inclinação de seu eixo que dá origem as estações.

A segunda pergunta que teve o pior percentual de acerto foi a oitava (Quem é maior, o sol ou as estrelas que vemos a noite?) A maioria acha que o sol é maior (92%) e não relacionam que o tamanho observado é devido a distância em que o corpo se encontra da Terra.

Outro ponto a ser considerado é que a maioria dos alunos não sabe que o Sol é uma estrela, como aquelas observadas no céu à noite. Os alunos possuem dificuldade em associar o tamanho aparente de um astro no céu com seu tamanho real e a distância que os separam de nós.

O terceiro pior percentual de acerto foi o da questão onze, (Qual o planeta que apresenta as maiores temperaturas do sistema solar?) A maioria pensa que é Mercúrio, pois é o planeta mais próximo do sol, não relacionam que outros fatores também podem influir na temperatura de um planeta como sua atmosfera, por exemplo.

## 7.6 - APLICAÇÃO DOS ARQUIVOS PORTÁTEIS DE ÁUDIO COM ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS

O material produzido pelos alunos do Ensino Médio, membros do Caimp e alunos de graduação em Física da UENF foram aplicados em turma de deficientes visuais do Educandário São José em Campos dos Goytacazes e apresentaremos a seguir alguns resultados preliminares.

O Educandário localiza-se na Av. Gilberto Cardoso 161 Bairro Parque Turf Club, Campos dos Goytacazes e conta hoje com 53 alunos distribuídos em turmas multisseriadas do Ensino Fundamental, contando hoje com turmas de 1o ao 5o ano do Ensino Fundamental.

A turma escolhida para aplicação do material foi a 5o série do Ensino Fundamental, onde os professores conseguem passar um maior número de conteúdos, já que inicialmente, a preocupação principal dos professores, é o bem estar do aluno e sua condição de vida.

Vale ressaltar ainda que “As crianças cegas são como quaisquer outras. Este é o postulado principal a ser compreendido por todos os educadores que trabalham com deficientes visuais” (MARTINS et al, 2006)

No dia 08 de julho de 2008 foi realizada a aplicação dos recursos com a turma supramencionada.

Foi utilizado para este primeiro contato o arquivo de áudio: Planetas do Sistema Solar para cinco alunos, já que as turmas do Educandário são turmas pequenas que nem sempre se encontram com todos os alunos.

Os resultados são os seguintes:

Em debate com os alunos após a aplicação dos recursos didáticos discutimos as seguintes questões obtendo as seguintes respostas:

1) O que vocês acharam de aprender Astronomia desta forma?

“Para nós o recurso de áudio é importante, principalmente nas séries iniciais em que os alunos ainda estão aprendendo o Braille”.

“Para a parte de Ciências é importante porque não existem muitos recursos disponíveis”.

“Seria bom que houvesse recursos de áudio de outras disciplinas também, seria mais rápido o aprendizado”.

“É importante a criação de recursos de Astronomia, pois não existe muito material disponível”.

2) O que mais chamou a atenção?

“Os conhecimentos que não sabíamos, sobre os planetas e foguetes, por exemplo”.

“A preocupação em criar estes recursos para ensinar Astronomia para deficientes visuais”.

3) O que mais gostaram?

“De tudo”.

“Principalmente sobre os planetas”.

4) Vocês entenderam tudo?

“Não, ainda precisamos de outras informações até porque não conhecíamos o assunto antes”.

5) O que você teve mais dificuldade de entender?

“Para nós seria interessante saber como são os foguetes, ônibus espaciais e também as características dos planetas. Esta é a maior dificuldade, pois não podemos tocar num”.

6) Você gostaria de aprender desta forma outros assuntos?

A resposta a esta questão se encontra na questão 1, quando falaram que gostariam e seria importante que houvesse materiais como os apresentados em outras disciplinas.

De maneira geral os alunos foram receptivos ao trabalho e colaboraram respondendo as perguntas com bastante interesse. Ficou claro a importância com que vêm estes recursos didáticos na escola e a necessidade que existam para todas as disciplinas, o que segundo eles facilitaria muito a aprendizagem.

O que mais chamou atenção dos alunos que participaram das atividades, conforme depoimentos foram os planetas e suas características, sendo que em conversa

prévia com os alunos descobrimos que alguns deles desconheciam a existência de outros planetas, alguns sabiam, mas não souberam citar o nome de um.

Apesar de terem gostado e demonstrado interesse neste primeiro contato com a Astronomia, alguns pontos não foram entendidos, fato que os alunos deixaram claro. Eles ressaltaram a importância da disponibilização de recursos de áudio, também para outras áreas do conhecimento e direcionadas a cada etapa de ensino.

Pude observar que estes alunos participam de várias atividades durante o dia, freqüentam sala de Informática e a biblioteca em busca de livros, tendo a possibilidade de acessar livros falados de Literatura e História, livros em Braille e material tátil.

Conversando com os professores, notou-se que o conteúdo passado é bem flexível, para que o aluno possa também receber ajuda em relação a outras questões importantes para ele. Em relato detectei que a matéria específica relacionada à Astronomia não havia sido trabalhada.

Em conversa com a monitora do laboratório de Informática, que já havia sido aluna do educandário e agora freqüentava a escola regular, sobre o trabalho realizado, esta falou da importância de livros falados de outras disciplinas e que se tivesse acesso aos mesmos teria facilitado seu processo de aprendizado.

## **7.7 - AVALIAÇÃO DO TRABALHO REALIZADO PELOS ALUNOS DA TURMA REGULAR**

Nas turmas regulares a avaliação realizada foi no sentido de como os alunos vivenciaram a experiência de realizar um trabalho destinado a deficientes visuais. As repostas obtidas foram:

1) O que você achou de ter contribuído para o aprendizado de alunos com deficiência visual?

“Todos nós gostamos muito e aprendemos bastante coisa fazendo o trabalho”

“Nós não conhecíamos a realidade da pessoa que tem cegueira, e com este trabalho acabamos conhecendo um pouco sobre este assunto, então foi muito bom!”

2) O que você achou deste contato que tiveram com mundo da deficiência visual?

“Foi importante porque não conhecíamos nada sobre o assunto”

“Não conhecíamos muita coisa nem sobre a deficiência visual e tampouco sobre Astronomia, já que não estudamos na escola”.

3) O trabalho contribui para sua aprendizagem?

“Muito porque pesquisamos e em grupo realizamos as gravações que mais tarde pudemos escutar e também divulgar em outras turmas do colégio”

“Tanto para aprendizagem, quanto para a situação de como seria se tivéssemos um aluno com este problema na escola”.

Os alunos do Ensino Médio encararam com grande entusiasmo o trabalho realizado, fica claro em suas respostas que houve envolvimento dos mesmos com a questão da deficiência visual e também em relação ao trabalho de pesquisa realizado, tendo ocorrido também o aprendizado de vários tópicos que faziam parte do conteúdo da disciplina Física de acordo com a declaração dos mesmos.

Nas turmas regulares o tema Astronomia, no tópico Planetas do Sistema Solar, foi utilizado como tema transversal e as discussões aconteceram sobre as acelerações da gravidade que varia de planeta para planeta de acordo com sua massa e tamanho.

Os recursos estão disponíveis para acesso através da internet para serem utilizados por professores das disciplinas que compõem o Ensino Médio para que sejam utilizados de modo interdisciplinar.

## **7.8 - AVALIAÇÃO DA ELABORAÇÃO DO LIVRO FALADO POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

No geral os alunos participaram com extrema boa vontade de todo o trabalho desenvolvido: ouvindo com atenção, fazendo perguntas importantes para seu entendimento da questão e levando questões a outros professores que com eles trabalhavam.

Quando perguntado sobre o trabalho que realizaram relataram o seguinte:

“Nunca realizamos um trabalho como este aqui na escola, foi muito bom. Aliás, nunca ouvi falar que tenha sido feito em outro lugar. Foi bom para gente que aprendeu, espero que os deficientes visuais e outros alunos possam aproveitar”  
Aluna turma do EJA II

“Estudei bastante para ler o texto e fiquei esperando com ansiedade chegar o dia para gravar. Espero que gostem, fiquei muito feliz em poder participar”. Aluna turma do EJA II

“Hoje em dia existem programas em empresas para esta questão da deficiência, é lei. É bom ter isto nas escolas também” Aluno do Ensino Médio (1o ano)

“Acho que a pessoa cega não é para a gente ter pena, ela é como nós podem fazer tudo, só precisa é de ajuda. Então eu gostei muito de poder ajudar” Aluna do Ensino Médio (3o ano)

“Acho que todo mundo tem o direito de aprender, inclusive o cego, porque não? Porque não pensar nele um pouquinho...” Aluno do Ensino Médio (1o ano)

Podemos observar pelos depoimentos que os alunos ficaram satisfeitos em participar e interessados no assunto. O processo em si colaborou para que os alunos entrassem em contato com recursos tecnológicos além de realizassem um trabalho voluntário.

## 7.9 - AVALIAÇÃO DA ELABORAÇÃO DO MATERIAL TÁTIL

A apresentação do material tátil associado ao de áudio ocorreu na turma especial do Colégio Estadual Teotônio Brandão Vilela em forma de oficina, o objetivo do material era aplicá-lo em alunos com outros tipos de deficiência.

A oficina consistia na explicação oral do assunto, o que foi realizada pelos membros do Clube de Astronomia de Itaocara “Marcos Pontes” sobre as constelações do Escorpião, do Cruzeiro do Sul e Órion.

Tratou-se também da superfície da lua, abordando: a lua como satélite natural, o lado visível e não visível da lua, crateras e montanhas.

Na segunda etapa foram apresentados os arquivos de áudio com os assuntos supramencionados.

Após a apresentação oral foi disponibilizado aos alunos o material tátil que foram manuseados pelos mesmos.

Após a apresentação do material tátil foi realizada pesquisa qualitativa com a professora e alunos, obtendo os seguintes depoimentos:

- 1) O que vocês acharam do material apresentado?

Professora - Eu e os alunos gostamos muito! Através deles tivemos acesso a muitos conhecimentos.

Alunos - Nós gostamos muito, podemos aprender bastante.

2) Vocês gostariam de utilizar este material em suas aulas?

Professora - Sim, tanto o tátil, quanto o de som, eles podem ser utilizados na sala de Informática? Seria ótimo! Não temos muito material para usar e o bom é que pode ser utilizado por todos os meus alunos.

Alunos - Nós gostamos muito quando aprendemos sobre Astronomia, eu acho que é bom ir na sala de informática.

3) Você acha que o material poderia se utilizado por todos os alunos desta turma?

Professora - Este material pode ser utilizado tanto pelo aluno deficiente visual quanto pelos alunos sem deficiência e também por alunos com outras deficiências que é o caso dos outros alunos da minha turma. O legal é que se pode ouvir e manusear.



## **CAPÍTULO 8**

---

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Apresentaremos agora nossas considerações finais sobre o trabalho realizado, destacando os principais resultados obtidos bem como perspectivas para dar continuidade ao trabalho.

## **8.1- CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS**

O presente trabalho visou a elaboração e introdução em escolas de materiais inclusivos para o ensino de Astronomia para deficientes visuais, no caso materiais de áudio e táteis.

De acordo com os dados obtidos através de pesquisa qualitativa realizada, pudemos observar a possibilidade de inserção de Astronomia em turmas inclusivas nas qual o aluno com deficiência visual convive e participa de todas as atividades de aprendizado junto ao aluno da turma regular.

Também observamos a importância da discussão no ambiente escolar da questão da deficiência e o interesse e boa vontade por parte dos alunos das escolas regulares em colaborarem na confecção do material.

Em relação aos professores da educação especial notamos que a dificuldade em relação a família da pessoa com deficiência visual é grande e que por isso nas escolas questões como: deficiência, inclusão e diversidade devem ser uma constante para que uma vez deparando-se com o problema não venham a repetir o erro destes familiares que acabam prejudicando seus filhos na ânsia de protegê-los.

Em relação aos professores da escola regular vimos que existe uma preocupação em tratar a questão da deficiência em suas aulas e sabemos que isto seria importante, um trabalho realizado nas universidades em relação à questão ajudaria muito para que os mesmos pudessem realizar este trabalho de forma adequada.

Outro ponto importante é que qualquer disciplina pode tratar a questão sobre seu ponto de vista, notamos que até professores de disciplinas como Matemática, se preocupam com a questão.

Em relação ao conhecimento de Astronomia dos alunos das escolas regulares observamos que é baixo, mas em todo momento quando solicitado a participar e ajudar voluntariamente alunos com deficiência, todos foram solícitos e se esforçaram para realizar um bom trabalho, algo que raramente se vê na escola.

## 8.2 - DIFICULDADES ENCONTRADAS

A principal dificuldade que enfrentamos para desenvolver este trabalho foi a falta de bibliografia específica, que muito ajudaria. O material existente é limitado e poucos trabalhos tratam nosso assunto em questão: Astronomia para deficientes visuais.

Outra questão importante que causou algumas dificuldades foi em relação a deficientes visuais que apresentam também outras deficiências como a neurológica, por exemplo, neste caso não era só a visão que prejudicava o aprendizado, mas também o problema neurológico. Como o potencial do material para utilização de alunos com outros tipos de deficiência também seria avaliado, observamos que o material poderia ser utilizado também por estes alunos, sendo que o nível de entendimento dos mesmos, condizia com o nível mental que este apresentavam.

## 8.3 - PERSPECTIVAS PARA CONTINUAR O ESTUDO

A utilização de arquivos portáteis de som, disponibilizada em cd para o ensino de Astronomia, pôde não só criar recursos para utilização em sala de aula em turma regular como também em turmas de educação especial.

Uma perspectiva importante para este trabalho seria atuar junto aos futuros professores de Física, de modo a prepará-los para trabalhar com alunos com deficiência visual, podendo este trabalhar os tópicos de Astronomia que fazem parte do curso de Física de Ensino Fundamental e Médio.

Num segundo momento seria interessante associar ao material produzido a escrita Braille, que muitos alunos com deficiência visual não conhecem, o que poderia favorecer seu aprendizado, já que este estaria associado ao recurso de áudio e tátil.

## CONCLUSÃO

As turmas especiais que tiveram o primeiro contato com Astronomia demonstraram entusiasmo e interesse pelo tema, demonstrando também uma grande motivação em colaborar nas possíveis mudanças que o material sofrerá para atenderem melhor a estes alunos.

O material produzido não busca ser utilizado em turmas especiais, mas sim em turmas inclusivas na qual alunos com e sem deficiência aprendem com recursos apropriados a seu nível de desenvolvimento e necessidade.

A disponibilização dos recursos na Internet tem como objetivo propiciar aos professores que trabalham nas turmas especiais acesso ao material para ensino de tópicos de Astronomia. Os alunos que demonstrarem interesse também poderão acessá-los na página na Internet, o que poderá contribuir para popularizar a Astronomia, disponibilizando informações em áudio para quem se interessar pelo assunto.

Em relação ao material tátil, o material produzido: constelações, superfície da Lua e Vênus serão disponibilizados tanto na escola regular quanto no educandário.

Com este trabalho pudemos verificar que o ensino para pessoas com necessidades especiais enfrenta também sérios problemas, o principal relacionado a própria relação entre a família do aluno e a escola, fundamental para que este se desenvolva plenamente dentro da escola.

Os relatos dos professores do educandário mostram como a família pode prejudicar o indivíduo com deficiência, muitas das vezes na tentativa de protegê-los.

Não enviá-los as aulas e demorar a colocá-los na escola é prejudicial aos mesmos, algumas das vezes estando no educandário para aplicação do material tive que adiar o trabalho devido a pouca quantidade de alunos na sala de aula.

Segundo relatos muitas das vezes estes alunos chegam ao local sem conhecimentos básicos que propicie sua independência enquanto indivíduo, por isso muitas das vezes quando chegam a escola é trabalhado principalmente o que pode ajudar a este indivíduo a fazer coisas simples em relação a higiene, trocar a roupa, entre outros.

Segundo a responsável pela biblioteca os livros falados são muito utilizados pelos alunos, isto foi uma constatação importante que nos incentivou a trabalhar na produção do livro falado de Astronomia para que estes também fossem acessados pelos alunos.

Outro dado importante é que nem sempre recursos disponibilizados aos alunos e professores são utilizados pelos mesmos, o material deixado para a escola, desenvolvido por um grupo de pesquisa de Biologia, nunca havia sido utilizado, segundo depoimento da bibliotecária, o material fora disponibilizado na biblioteca para os mesmos sem que houvesse interação entre o grupo que produzia o material e alunos e professores, por isso tentamos introduzir o material a partir da interação com a comunidade do educandário.

Muitos desses alunos desejam freqüentar futuramente escola regular e falam da importância dos recursos didáticos para isto. Relatam que uma vez na escola regular, serão eles que terão de correr atrás de material apropriado, este relato tem por base outros alunos que hoje em dia estão na escola regular.

Em relação aos recursos didáticos, a respeito do livro falado e livro em Braille, por exemplo, a questão em si é complexa e é importante que o deficiente visual conheça o Braille, pois a maioria do material para estudo se encontra disponibilizado em livros em Braille, por isso talvez fornecendo o livro falado corre-se o risco de que o Braille fique em segundo plano. Consideramos então que neste caso é muito importante a orientação do professor a este aluno.

Em relação às escolas regulares são grandes os problemas para o ensino e aprendizagem de Ciências, a Astronomia neste contexto pode contribuir para despertar um maior interesse pela disciplina e vários trabalhos publicados apontam nesta direção.

Quando aplicamos o questionário para sondar o conhecimento de Astronomia dos alunos verificamos como o conhecimento da área é pequeno, nossos alunos das turmas regulares não estão aprendendo conceitos básicos dos conteúdos de Física e Geografia do Ensino Médio.

A recepção tanto do material didático foi ótima, aplicamos o material em turmas de alunos com deficiência visual e em outra formada por alunos com outros tipos de deficiência.

Este material se mostrou eficiente não só para o entendimento de Astronomia, quanto para sua divulgação junto a outros grupos de pessoas como: crianças, alunos do Ensino Médio e Eja, mostrando assim seu potencial inclusivo.

Fizemos boas escolhas em relação ao material utilizado, a porcelana fria e a madeira para construção das constelações e superfície dos planetas, que se mostraram adequados para utilização junto a deficientes visuais, principalmente devido a resistência e facilidade de manuseio.

Além disso, o material pode ser reproduzido facilmente por outras escolas, já que tanto a porcelana fria quanto a madeira podem ser facilmente adquiridas e manipuladas, o que é uma característica positiva do material. Sendo que o material foi aprovado por alunos e professores, das escolas regulares e especial.

Com a utilização do material tátil e de áudio podemos pensar que há possibilidade de ocorra aprendizagem significativa considerando que um dos requisitos para que esta ocorra é que o recurso utilizado seja atraente aos alunos, que o estimule ao aprendizado, o que ocorria com o material que foi elaborado.

Consideramos os resultados deste trabalho satisfatórios na medida em que conseguimos mobilizar a escola regular em relação questão da inclusão, aproximando a questão da deficiência de professores, alunos e funcionários das escolas na qual foi desenvolvido e em que foram elaborados materiais didáticos.

Participaram deste projeto aproximadamente 40 alunos do Ensino Médio, 6 membros do Clube de Astronomia e 4 alunos de graduação em Física. De maneira geral o ambiente da deficiência visual foi apresentado a esses alunos. Durante todo o processo várias discussões foram realizadas sobre essa questão. Entre elas, a que apresentou maior destaque foi a constatação que não há uma análise dessa questão no curso de graduação em Física da UENF.

Beneficiaram com este trabalho não só os 51 alunos colaboradores com o projeto, mas também os 53 alunos do Educandário São José em Campos dos Goytcazes, 5 alunos do Colégio Estadual Teotônio Brandão Vilela, além de aproximadamente 100 alunos do Ensino Médio do Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto nº 3.298**, de 20 de dezembro de 1999. Disponível em: <http://www.cedipod.org.br>.

BRASIL. INEP. **Censo Escolar 2006**. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/basica/censo/default.asp>. Acesso em: 20 jan. 2007.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais, Adaptações Curriculares**. Disponível em: <http://www.educacaoonline.pro.br/adaptacocurriculares.asp>. Acesso em 27 de setembro de 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **CIÊNCIAS da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/CNE, 2001.

BRUNO, M. M. G; MOTA, M. G. B. (colab. Instituto Benjamin Constant). **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência visual**. Vol. 1, fascículos I – II – III. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2001. (Série Atualidades Pedagógicas; 6).

**Declaração de Salamanca**. *In*: Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidade educativas especiais. Salamanca: Unesco/Ministério da Educação e Ciência, 07-10/06/1994. Conferência mundial sobre necessidades educativas especiais: acesso e qualidade.

GIL, M. (Org.). **Deficiência Visual**. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000.

GLAT, Rosana. **A integração social dos portadores de deficiência: uma reflexão**. Rio de Janeiro: Sette Letras, 1995.

GODOFREDO, V. L. F. S. **Integração e/ou segregação? O discurso e a prática das escolas públicas da rede oficial do município do Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, UERJ, 1991.

MANTOAN, M. T. E. **Caminhos pedagógicos da inclusão**. Disponível em .

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MANTOAN, M. T. E. **Ser ou estar: eis a questão. Explicando o déficit intelectual**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

MANTOAN, M. T. E. Ensinando à turma toda as diferenças na escola. **Pátio – revista pedagógica**. ano V, n. 20, fev./abr. 2002, p.18-23.

MARTINS, L. A. R. *et al.* (org.). **Inclusão: compartilhando saberes**. Petrópolis: Vozes, 2006.

MARTINS, O. B.; POLAK, Y. N. S. (org.). Fundamentos e políticas de educação e seus reflexos na educação a distância. *In: Curso de Formação em Educação a Distância*. Brasília: S.E.S.D./UniRede.

NETTO, A. A. O. **Novas tecnologias & universidade: da didática tradicionalista à inteligência artificial, desafios e armadilhas**. Petrópolis: Vozes, 2005.

NEVES, M. C. D. *et al.* Ensino de Física para portadores de deficiência visual: uma reflexão. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 16, ago. 2000, p. 14-17.

NOGUEIRA, J. S. *et al.* Utilização do Computador como Instrumento de Ensino: Uma perspectiva de Aprendizagem Significativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, n. 22 (4), 2000, p. 517-522.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **VYGOTSKY, aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1993.

PALANGANA, I. C. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky: a relevância do social**. 3. ed. São Paulo: Summus, 2001.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PEREIRA, F. K. **O Desafio da Educação na Sociedade Pós-Moderna: integrar tecnologia e pedagogia**. Disponível em: [http://pontodeencontro.proinfo.mec.gov.br/artigo\\_franz.htm](http://pontodeencontro.proinfo.mec.gov.br/artigo_franz.htm). Acesso em 07 de outubro de 2007.

PEREIRA, M. **Desenvolvimento psicológico segundo Vygotsky - Papel da Educação**. Disponível em: <http://www.dinvinopolis.uemg.br/revista-eletronica3/artigo9-3.html> *art1* Última consulta em 12/10/2008.

PEREIRA, Olívia *et al.* **Educação Especial: atuais desafios**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

PERRENOUD, Philippe. **10 novas competências para ensinar**. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

RODRIGUES, D. **Educação Inclusiva: as boas e as más notícias**. *In: RODRIGUES, David* (org.). **Perspectivas sobre a inclusão; da educação à sociedade**. Porto: Porto, 2003.

SANTOS, F. M. **O uso do computador como recurso didático**. [http://www.telecentros.desenvolvimento.gov.br/sitio/destaques/destaque.php?sq\\_conteudo=3295](http://www.telecentros.desenvolvimento.gov.br/sitio/destaques/destaque.php?sq_conteudo=3295). Acesso em agosto de 2008.

SASSAKI, R. K. **Inclusão construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SIDNEY, J.; LUIZA J. **Inclusão Escolar**. Disponível em [http://www.sac.org.br/apr\\_inc.htm](http://www.sac.org.br/apr_inc.htm). Acesso em novembro de 2002.

STAINBACK, S.; STAINBACK, W. **Inclusão: um guia para educadores**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aprendizagem 15, 17, 18, 20, 21, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 37, 38, 39, 43, 46, 48, 54, 55, 57, 59, 60, 64, 66, 68, 77, 78, 112, 114, 121, 122, 124, 126

Astronomia 1, 2, 8, 71

### C

Colégio 8, 22, 24, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 115, 122

Conhecimento 5, 8, 14, 15, 17, 37, 46, 48, 52, 55, 56, 59, 60, 72, 74, 75, 76, 101, 102, 103, 109, 110, 113, 118, 121

### D

Deficiência 7, 41, 42, 45

Deficientes 8, 11, 17, 19, 25, 30, 31, 42, 59, 62, 63, 64, 66, 67, 97, 111, 112, 113, 114, 118, 119, 121

### E

Educação 7, 8, 14, 15, 16, 18, 21, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 47, 52, 62, 73, 76, 77, 84, 90, 92, 93, 96, 123, 124, 126

Educandário 8, 22, 23, 24, 25, 72, 73, 79, 90, 91, 94, 111, 122

Ensino 7, 8, 61, 62, 71

Escola 14, 15, 16, 17, 20, 22, 28, 29, 30, 32, 35, 36, 37, 39, 46, 56, 58, 59, 60, 73, 74, 76, 78, 79, 80, 81, 90, 92, 93, 97, 99, 102, 112, 113, 114, 118, 120, 121, 122, 123, 124

Especial 14, 17, 20, 21, 24, 25, 29, 31, 32, 39, 46, 79, 80, 115, 118, 119, 121

Estadual 8, 22, 24, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83, 95, 97, 98, 99, 101, 115, 122, 126

### F

Figura 47, 48, 62, 63, 64, 77, 84, 86, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 103, 105, 106, 107, 108, 109

### M

Material 8, 11, 21, 22, 23, 24, 72, 74, 76, 77, 78, 79, 83, 84, 85, 86, 90, 94, 111, 112, 113, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122

### N

Necessidades 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 45, 47, 65, 66, 94, 95, 120, 123

### P

Processo 16, 17, 20, 28, 29, 30, 31, 32, 38, 46, 47, 48, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 66, 68, 77, 79, 92, 113, 115, 122, 124

Professores 8, 11, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 30, 36, 55, 59, 62, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 90, 92, 93, 94, 96, 98, 99, 100, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 118, 119, 120, 121, 122, 126

### Q

Questão 11, 22, 29, 30, 55, 56, 74, 75, 77, 79, 90, 96, 97, 98, 100, 103, 110, 112, 114, 115, 118, 119, 121, 122, 123

### R

Recursos 7, 8, 25, 39, 65, 68, 78, 81, 82, 94, 123

Regulares 11, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 95, 97, 98, 101, 109, 113, 114, 118, 121

Relação 11, 16, 18, 20, 22, 24, 29, 46, 47, 48, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 74, 76, 77, 90, 92, 95, 96, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 113, 114, 118, 119, 120, 121, 122

### S

Segundo 14, 16, 17, 21, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 48, 49, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 63, 66, 67, 68, 92, 94, 120

Sistema 17, 23, 31, 39, 46, 48, 62, 66, 67, 78, 80, 81, 82, 105, 106, 108, 109, 110

Sobre 8, 9, 16, 17, 19, 22, 24, 25, 28, 39, 52, 55, 56, 59, 60, 72, 80, 81, 85, 90, 96, 98, 99, 100, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 122, 123, 124, 126

### T

Turmas 11, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 62, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 82, 90, 91, 94, 95, 97, 98, 101, 102, 103, 109, 111, 113, 114, 118, 119, 120, 121

### V

Visual 14, 15, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 52, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 86, 90, 92, 93, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 122, 123, 124

---

## **SOBRE A AUTORA**

### **ADRIANA OLIVEIRA BERNARDES**

Doutora em Ensino e História da Matemática e da Física do PEMAT (UFRJ). Possui graduação em Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Juiz de Fora e mestrado em Ciências Naturais, modalidade Ensino de Ciências, pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Atualmente é professora docente da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro e tutora presencial do Consórcio das Universidades do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ) de Introdução as Ciências Físicas II, Introdução à Informática e Cálculo I. Tem experiência na área de Física, com ênfase Ensino de Física, atuando principalmente nos seguintes temas: Ensino de Astronomia, Divulgação de Astronomia, Física Inclusiva e Novas Tecnologias no Ensino de Física e Astronomia. Em 2011 integrou o comitê de professores que elaborou o novo Currículo Mínimo de Física do Estado do Rio de Janeiro. Orientou 23 projetos de Iniciação à Pesquisa de alunos de colégios públicos que foram apresentados na FECTI (Feira Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação) no período de 2006 à 2018. Desenvolveu em colégios públicos 31 projetos com objetivo de melhorar os processos de ensino e aprendizagem da Física. Tem três livros publicados: Astronomia e Educação (Divulgação de Astronomia), Astronomia na Escola (Relatos sobre seu trabalho com Astronomia em escolas públicas) e Astrobiologia no Ensino Médio (Aborda trabalho de Ensino e Divulgação de Astrobiologia).



# ASTRONOMIA PARA ALUNOS CEGOS

RFB Editora  
Home Page: [www.rfbeditora.com](http://www.rfbeditora.com)  
Email: [adm@rfbeditora.com](mailto:adm@rfbeditora.com)  
WhatsApp: 91.98885-7730  
CNPJ: 39.242.488/0001-07  
R. dos Mundurucus, 3100, 66040-033, Belém-PA



**ADRIANA OLIVEIRA BERNARDES**